سلسلة الراقي



في الكيمياء

جزء الشرح

الصف الثاني الثانوي

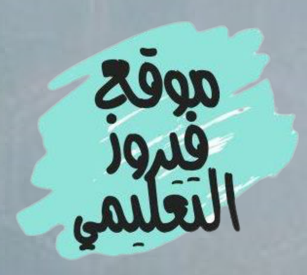
الفصل الدراسي الأول

فريق الإعداد

تامر البطش | هشام نصار | محمد مصطفى كريم
محمد محمدي | طارق جمال داود | يحيى حسن
مصطفى علي حمود | محمد عبد الصبور | مهاب السقا

مراجعة
حسن حسين

الإشراف العام
أشرف شاهين



بنية الذرة

الباب 1





محتويات الباب



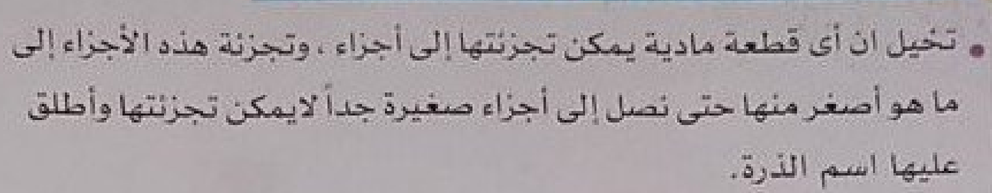
الدرس ١

تطور مفهوم بنية الذرة

" تعددت إجتهادات العلماء على مر العصور للوصول إلى الوصف الحالي للذرة من حيث تكونها من نواة موجبة الشحنة وبداخلها بروتونات موجبة ونيوترونات متعادلة، ويدور حول النواة إلكترونات سالبة الشحنة في مستويات الطاقة ، وسوف نتناول في هذا الفصل بعض محاولات العلماء عبر العصور القديمة. "

١ تصور ديموقراطيس (فلاسفة الإغريق)





- تخيل ان أى قطعة مادية يمكن تجزئتها إلى أجزاء ، وتجزئة هذه الأجزاء إلى ما هو أصغر منها حتى نصل إلى أجزاء صغيرة جداً لايمكن تجزئتها وأطلق عليها اسم الذرة.

معلومات متضمنة



- المادة: هى كل ماله كتلة ويشغل حيز من الفراغ
- وحدة بناء المادة عند فلاسفة الإغريق هى الذرة
- كلمة Atom في اللغة الإغريقية تتكون من مقطعين :

– a تعني لا – tom تعني تنقسم

(أي لا تقبل الانقسام)

٢ تصور أرسطو

- رفض فكرة الذرة.
- تبنى فكرة ان كل المواد مهما اختلفت طبيعتها تتكون من أربعة مكونات هى :

(الماء – الهواء – التراب – النار)



- إعتقد بأمكانية تحويل المعادن الرخيصة مثل الحديد والنحاس إلى معادن نفيسة مثل الذهب وذلك بتغيير نسب المكونات الأربعة فيها.
- بسبب تصديق العلماء لفكرة أرسطو أدى ذلك لشل تطور علم الكيمياء لأكثر من ألف عام وذلك بسبب إنشغال علماء الكيمياء بكيفية تحويل المعادن الرخيصة إلى معادن نفيسة وكل المحاولات بائت بالفشل.



أضف لمعلوماتك

- يعتبر العالم ابن سينا هو أول من شكك فى فكرة أرسطو بتحويل المعادن الرخيصة إلى معادن نفيسة بتغيير نسب مكوناتها الأربعة

٣ تصور بويل



- رفض مفهوم أرسطو عن المادة.
- أعطى أول تعريف للعنصر.
- العنصر: مادة نقية بسيطة لايمكن تحليلها إلى ما هو أبسط منها بالطرق الكيميائية المعروفة.

معلومات متضمنة

- المادة النقية وفقاً لتصور بويل هى مادة تحتوى على نوع واحد من الذرات فمثلًا:
(Cl_2 يعتبر عنصر لانه يتكون من ذرتين من نفس النوع بينما NaCl لا يعتبر عنصر لانه يتكون من عنصرين مختلفين)
- الطرق الكيميائية المعروفة يقصد بها الضغط والحرارة

٤ نموذج ذرة دالتون





- أجرى العالم جون دالتون العديد من التجارب والأبحاث حتى تمكن من وضع أول نظرية ذرية على أساس نظرى وتنص على:

(١) المادة تتكون من دقائق صغيرة جداً تسمى الذرات.

(٢) كل عنصر يتكون من ذرات مصمتة متناهية فى الصغر وغير قابلة للتجزئة.

(٣) ذرات العنصر الواحد متشابهة فى الكتلة (الوزن).

- مثال: يتكون O_2 من ذرتين كل منهما تتشابه فى الكتلة.

(٤) تختلف كتل الذرات من عنصر لأخر.

- مثال: كتلة ذرة Na تختلف عن كتلة ذرة Ca

(٥) تتكون المركبات من اتحاد ذرات العناصر المختلفة بنسب عددية بسيطة.



نموذج ذرة دالتون





ملحوظة هامة

(١) إتفق دالتون مع فلاسفة الإغريق فى ان المادة تتكون من ذرات.

(٢) إتفق دالتون مع فلاسفة الإغريق فى ان الذرة غير قابلة للتجزئة.

(٣) وحدة بناء المادة عند فلاسفة الإغريق وجون دالتون هى الذرة.

(٤) وحدة بناء المادة عند أرسطو هى الماء والهواء والتراب والنار.

(٥) وحدة بناء المادة عند بويل هي العنصر.

(٦) جون دالتون هو صاحب أول نظرية ذريه (على أساس نظرى).

(٧) أخطأ جون دالتون عندما وصف الذرة على أنها مصمتة، لانها كما سندرس فيما بعد ان الذرة معظمها فراغ.

- الذرة المجوفة (فارغة): هى ذرة فارغة تماماً من الداخل.
- الذرة المصمتة (غير فارغة): هى ذرة ممتلئة من الداخل.



لاحظ الفرق بين كل من:

(أ) المادة: قد تكون عبارة عن عنصر أو مركب أو مخلوط.

(ب) العنصر: مادة نقية تحتوى على نوع واحد من الذرات.

(جـ) المركب: ناتج اتحاد كيميائي بين عنصرين مختلفين أو أكثر.

(د) المخلوط: خلط (مزج) عنصرين أو أكثر مع بعضهما أو خلط مركبين أو أكثر مع بعضهما دون حدوث تفاعل كيميائي بين مكونات المخلوط (مثل الرمل والسكر).



1 أيا من الأشكال التالية يمثل عنصراً؟



(d)



(c)



(b)



(a)

الاجابة

(d) لان طبقا لمفهوم بويل فإن العنصر مادة نقية أى ان جميع ذراته من نفس النوع.

2 أيا من الأشكال التالية تعبر عن مفهوم الذرة طبقا لنموذج دالتون؟

(a) (b) (c) (d)

الإجابة

(c) لانه طبقا لنموذج دالتون كل عنصر يتكون من ذرات مصمتة ومتناهية في الصغر.

3 حدد أيا من الأشكال التالية يمثل عنصر ، مركب ، مخلوط ....

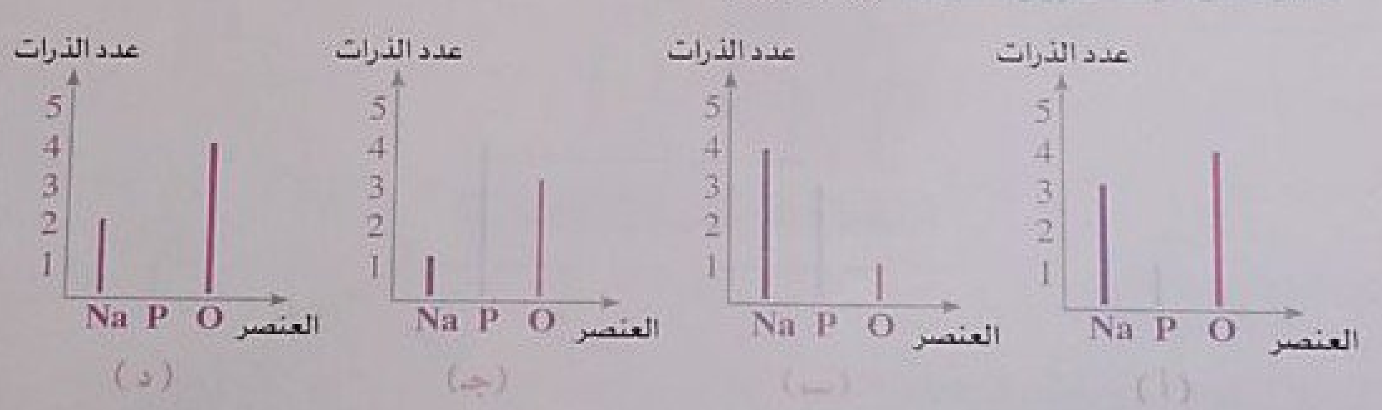


(a) (b) (c)

الإجابة

الشكل (a) يمثل عنصر لانه عبارة عن مادة نقية ، الشكل (b) يعبر عن مخلوط لان المخلوط عبارة عن مزيج من مواد مختلفة دون حدوث اتحاد كيميائي ، الشكل (c) يمثل مركب لانه ناتج من اتحاد ذرات مختلفة (تلامس الكرات يعبر عن الترابط أو الاتحاد).

4 فوسفات الصوديوم يتكون من ذرات Na , P , O وصيغتها Na_3PO_4، أيا مما يأتي يتفق مع نظرية دالتون من حيث تكوين المركبات ....



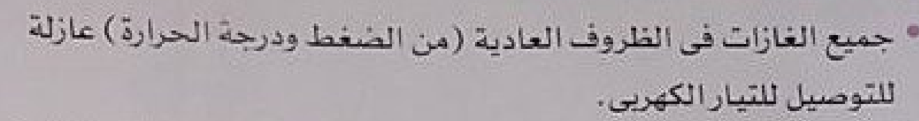
(أ) (ب) (جـ) (د)

الإجابة

الشكل (أ) لان طبقاً لدالتون تتكون المركبات من اتحاد ذرات العناصر المختلفة بنسب عددية بسيطة ونسبة Na : P : O هى 4 : 1 : 3 على الترتيب.

٥ نموذج ذرة طومسون





- جميع الغازات فى الظروف العادية (من الضغط ودرجة الحرارة) عازلة للتوصيل للتيار الكهربى.
- أجرى العالم طومسون العديد من تجارب التفريغ الكهربى خلال الغازات ومن خلال هذه التجارب إستطاع اكتشاف أشعة المهبط (أشعة الكاثود).

التفريغ الكهربى للغازات

يقصد به إنتقال الكهرباء خلال الغازات المخلخلة.



أكتشاف أشعة المهبط

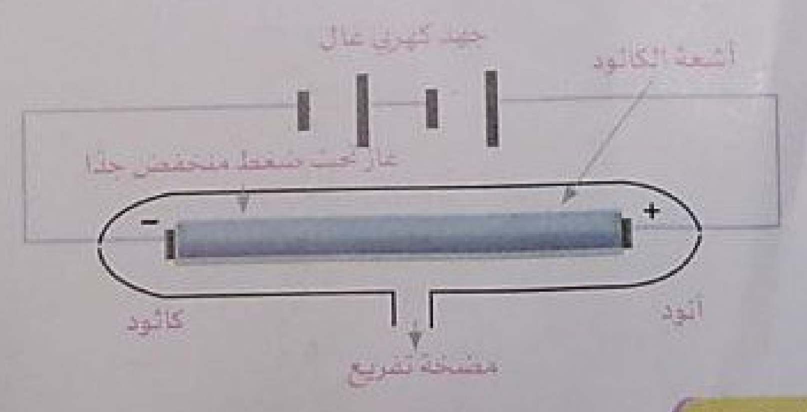
- لكى يصبح الغاز موصلا للتيار الكهربى، لابد من التالى:

(١) يتم تفريغ جزء من الغاز لخارج أنبوبة التفريغ حتى يصبح ضغط الغاز منخفض جدًا.

(٢) زيادة فرق الجهد بين قطبى أنبوبة التفريغ إلى حوالى ١٠٠٠٠ فولت.

(لأن الغازات فى الظروف العادية عازلة للتوصيل للكهربى)

(٣) يصبح الغاز موصلاً للتيار الكهربى حيث ينطلق سيل من الأشعة الغير منظورة من المهبط (الكاثود / القطب السالب) إلى المصعد (الأنود / القطب الموجب) وتحدث هذه الأشعة وميضاً عند إصطدامها بجدار أنبوبة التفريغ، وسميت هذه الأشعة بأشعة المهبط (أشعة الكاثود)



خصائص أشعة المهبط

١ تتكون من دقائق مادية صغيرة سالبة الشحنة تعرف بالإلكترونات.

أشعة المهبط سالبة الشحنة والدليل على ذلك انها تتحرك من المهبط (القطب السالب) إلى المصعد (القطب الموجب).



٢ لها تأثير حرارى.

أشعة المهبط تعمل على ارتفاع درجة حرارة الأنود الذى تصطدم به لانها تعمل على تحويل الطاقة الحركية إلى طاقة حرارية.

٣ تسير فى خطوط مستقيمة (مثل الضوء).

٤ تتأثر بكل من المجال الكهربى والمجال المغناطيسى.

أشعة المهبط عبارة عن دقائق سالبة الشحنة وتتأثر بالمجال المغناطيسى لان أى جسيم متحرك مشحون يتولد حوله مجال مغناطيسى أو عند تعرضها لمجال كهربى فإنها تنحرف نحو القطب الموجب.



تأثر أشعة المهبط بالمجال الكهربى

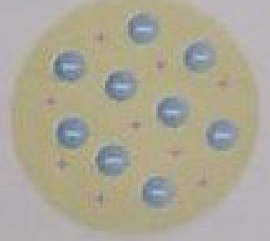
تأثر أشعة المهبط بالمجال المغناطيسى

٥ لا تختلف فى سلوكها أو طبيعتها باختلاف مادة المهبط او نوع الغاز المستخدم مما يثبت أنها تدخل فى تركيب جميع المواد.

نموذج ذرة طومسون

- الذرة عبارة عن كرة مصمتة متجانسة من الشحنات الكهربية الموجبة مطمور بداخلها عدد من الإلكترونات السالبة.

تكفى لجعل الذرة متعادلة كهربيًا.



شكل توضيحي لذرة طومسون

ملحوظة هامة

(١) أتفق طومسون مع ديموقراطيس ودالتون على ان المادة تتكون من ذرات.

(٢) أتفق طومسون مع دالتون على ان الذرة مصمتة.

(٣) أشعة المهبط أكتشفها العالم طومسون ، وسميت فيما بعد بالإلكترونات.

(٤) مصدر الإلكترونات داخل أنبوبة التفريغ هى الذرات المكونة للغاز أو المادة المعدنية للكاثود.

س أشعة المهبط تدخل فى تركيب جميع المواد ؟

ج لانها لا تختلف فى سلوكها أو طبيعتها باختلاف مادة المهبط أو نوع الغاز المستخدم.

س أشعة المهبط لاتختلف باختلاف نوع الغاز أو نوع مادة المهبط ؟

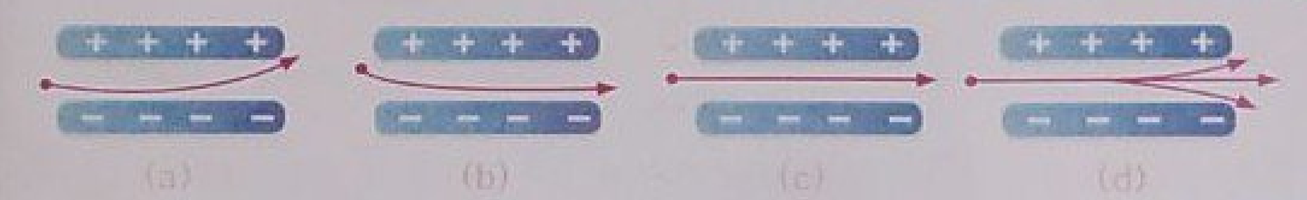
ج لان أشعة المهبط عبارة عن سيل من الإلكترونات السالبة التى تدخل فى تركيب جميع المواد، حيث لا تختلف فى سلوكها أو طبيعتها.

س انجذاب أشعة المهبط نحو صفيحة مشحونة بشحنة موجبة ؟

ج لان أشعة المهبط تحمل شحنة سالبة.



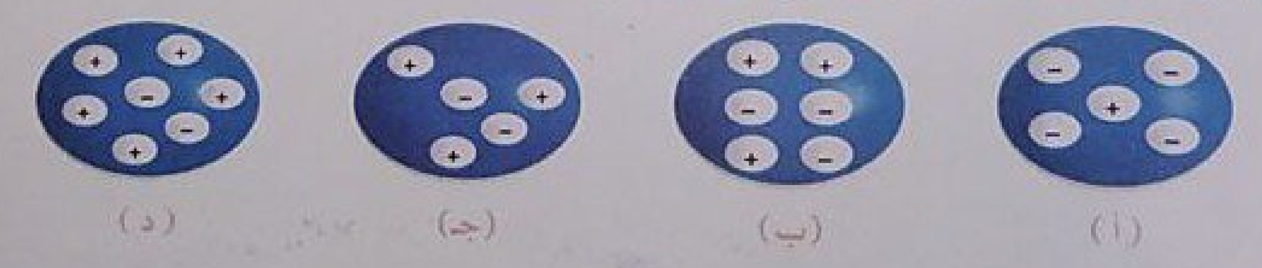
1 أيا من الأشكال التالية يعبر عن مسار أشعة المهبط؟



الإجابة

(a) لان أشعة المهبط سالبة الشحنة وبالتالى عن مرورها في مجال كهربى سوف تنحرف تجاه القطب المخالف لها في الشحنة وهو القطب الموجب فقط.

2 أيا من الأشكال التالية يعبر عن نموذج ذرة طومسون؟



الإجابة

(ب) لان ذرة طومسون عبارة عن كرة من الشحنات الموجبة مطمور بداخلها عدد من الشحنات السالبة تكفى لجعلها متعادلة كهربياً (أي أنّ عَدد الشحنات الموجبة يجب ان يتساوي مع عدد الشحنات السالبة).



٦ نموذج ذرة رذرفورد



- أجرى العالمان جيجر وماريسدن تجربة رذرفورد الشهيرة بناءً على توجيهاته.

تجـربة رذرفـورد

الأدوات المستخدمة:



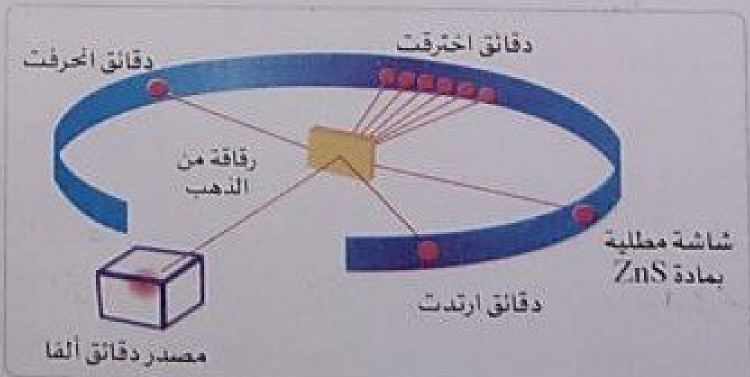
1. صندوق من الرصاص بداخله مصدر مشع لجسيمات ألفا الموجبة (α).
2. لوح معدنى مبطن بطبقة من كبريتيد الخارصين (ZnS).
3. صفيحة رقيقة جداً من الذهب (Au).

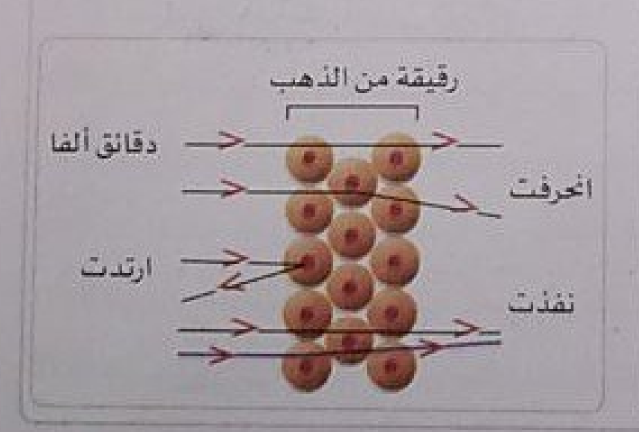
الخطـوات:

1. سمح لجسيمات ألفا الموجبة أن تصدم باللوح المعدنى المبطن بطبقة من كبريتيد الخارصين.
2. تم تحديد موضع وعدد جسيمات ألفا بدلالة الومضات التى ظهرت على اللوح.
3. وضع شريحة رقيقة جداً من الذهب ، بحيث تعترض مسار جسيمات ألفا قبل اصطدامها باللوح المعدنى.

ملحوظة هامة

- **الرصاص والأسمنت:** من أمثلة المواد التى لها القدرة على امتصاص الإشعاع حيث لاتستطيع جسيمات ألفا أن تنفذ من خلالها.
- **كبريتيد الخارصين (الزنك) والمواد الفسفورية:** إذا اصطدمت بها جسيمات ألفا فإنها تحدث وميضاً يدل على مكان الإصطدام.







المشاهدة والتفسير والاستنتاج:

المشاهدة	التفسير	الاستنتاج
(١) ظهور معظم الومضات في نفس المكان الأول التي ظهرت فيه قبل وضع صفيحة من الذهب.	نفاذ معظم جسيمات ألفا خلال صفيحة الذهب دون ان يحدث لها انحراف.	الذرة معظمها فراغ وليست مصمتة كما صورها طومسون ودالتون.
(٢) ظهور ومضات قليلة جدا على الجانب الآخر من اللوح المعدني.	نسبة ضئيلة جداً من جسيمات ألفا ترتد إلى الخلف في عكس اتجاه مسارها.	يوجد بالذرة جزء كثافته كبيرة ويشغل حيز صغير جدًا ، وتتركز فيه معظم كتلة الذرة ، أطلق عليه نواة الذرة.
(٣) ظهور بعض الومضات على جانبي الموضع التى ظهرت فيه قبل وضع صفيحة الذهب.	انحراف نسبة ضئيلة من جسيمات ألفا عن مسارها.	شحنة نواة الذرة مشابهة لشحنة جسيمات ألفا ولذلك تتنافر معها عند اقترابها منها.

ملحوظة هامة

(١) استخدم رذرفورد جسيمات ألفا لإنها ثقيلة مما يجعلها بطيئة فيسهل رصدها كما أنها موجبة الشحنة.

(٢) استخدم رذرفورد عنصر الذهب لأنه لين وبالتالي يسهل تشكيله بسهولة (يقبل التورق) كما انه عنصر خامل وشحنة نواته كبيرة نسبياً.

(٣) كلما زادت الشحنة الموجبة (عدد البروتونات) داخل الذرة كلما كان إنحراف جسيمات ألفا بدرجة أكبر.

علل: تنحرف أشعة ألفا عكس أتجاه انحراف أشعة المهبط عند تعرضها لمجال كهربي ؟

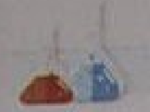
ج: لان أشعة ألفا موجبة فتنحرف نحو القطب السالب بينما أشعة المهبط سالبة فتنحرف نحو القطب الموجب.

علل: استخدم رذرفورد أشعة ألفا ولم يستخدم أشعة أكس ؟

ج: لان أشعة أكس غير مشحونة بأى شحنة كهربية (متعادلة) وبالتالي لن تتأثر بالمجال الكهربي.

علل: تستخدم مادة كبريتيد الخارصين فى الكشف عن جسيمات ألفا الغير مرئية ؟

ج: لان جسيمات ألفا تحدث وميضاً عند اصطدامها بكبريتيد الخارصين.



عللّ نفاذ معظم جسيمات ألفا عند سقوطها على شريحة من الذهب ؟

ج لأن الذرة معظمها فراغ وليست مصمتة كما صورها طومسون ودالتون.

عللّ ترتد نسبة ضئيلة جداً من جسيمات ألفا إلى الخلف عند سقوطها على شريحة من الذهب ؟

ج لأنها تصطدم بجزء كثافته كبيرة وحجمه صغير جداً بالنسبة للذرة وتتركز فيه معظم كتلة الذرة وهو نواة الذرة.

فروض نموذج ذرة رذرفورد

- فى ضوء نتائج التجربة السابقة وغيرها ، وضع رذرفورد أول نموذج لتركيب الذرة على أساس تجريبى:

١ الذرة:

- متناهية في الصغر ومعقدة التركيب وتشبه في تركيبها المجموعة الشمسية ، حيث تتكون من نواة (تمثل الشمس) تدور حولها الإلكترونات (تمثل الكواكب).

٢ النواة:

- توجد في مركز الذرة.
- تشغل حيز صغير جداً من الذرة وبالرغم من ذلك تتركز فيها معظم كتلة الذرة.
- شحنتها موجبة.
- توجد مسافات شاسعة بين النواة والمدارات الإلكترونية (أى ان الذرة ليست مصمتة).

٣ الإلكترونات:

- كتلتها ضئيلة جداً إذا ما قورنت بكتلة النواة ولذلك يمكن إهمال كتلتها.
- شحنتها سالبة.
- عدد الإلكترونات السالبة حول النواة = عدد البروتونات الموجبة داخل النواة.

  (لذلك الذرة متعادلة كهربيًا).
- تدور الإلكترونات حول النواة بسرعة كبيرة وفى مدارات خاصة ، وأثناء دوران الإلكترون حول النواة يقع تحت تأثير قوتين متساويتين في المقدار ومتضادتين في الاتجاه هما:

  (أ) قوة الطرد المركزي وتنشأ عن سرعة دوران الإلكترون حول النواة واتجاهها للخارج.

  (ب) قوة الجذب المركزي وتنشأ عن جذب النواة للإلكترون واتجاهها للداخل.

  (ولذلك لا يسقط الإلكترون فى النواة وبالتالي لا يتلاشى النظام الذري).

قصور نموذج ذرة رذرفورد

فشلت نظرية رذرفورد للتركيب الذرى لأنها لم توضح النظام الذرى الذي تدور فيه الإلكترونات حول النواة.








1 أيا من الأشكال التالية يعبر عن ذرة رذرفورد؟






(a) (b) (c) (d)



الإجابة

(C) لان نموذج رذرفورد ينص على أن يوجد في مركز الذرة نواة موجبة الشحنة ويدور حولها الإلكترون والذرة معظمها فراغ.

2 أيا مما يأتي لا ينحرف عند مروره في مجال كهربي؟

(أ) الإلكترون (ب) اشعة المهبط (جـ) الذرة (د) جسيمات ألفا

الإجابة

(جـ) لان الذرة متعادلة كهربياً والجسيمات المتعادلة لا تنحرف عند مرورها فى المجال الكهربى والذي يعتمد على اختلاف الشحنات.

3 تتميز أشعة المهبط وجسيمات ألفا بـ ....

(أ) شحنتهما سالبة (ب) شحنتهما موجبة

(جـ) كتلتهما متساوية (د) تأثرهما بالمجال الكهربي

الإجابة

(د) لان كلاهما جسيمات مشحونة.

4 أى مما يأتى يتشابه فى الشحنة الكهربية؟

(أ) جسيمات ألفا وأشعة المهبط (ب) جسيمات ألفا والإلكترون

(جـ) جسيمات ألفا والنواة (د) أشعة المهبط والنواة

الإجابة

(جـ) لان كلاهما موجب الشحنة.



5 عند سقوط أشعة ألفا على صفيحة من الفضة $_{47}Ag$ كانت زاوية الإنحراف 120^{o} وعند سقوطها على صفيحة من الذهب $_{79}Au$ نتوقع ....

(أ) تزداد زاوية الإنحراف
(ب) تقل زاوية الإنحراف
(جـ) لن يتغير مقدار الإنحراف
(د) تنفذ جميع الأشعة

الإجابة

(أ) تزداد زاوية الأنحراف لان عدد البروتونات الموجبة الموجودة في نواة ذرة الذهب أكبر من تلك الموجودة في نواة ذرة الفضة وبالتالي تكون زاوية انحراف جسيمات الفا عند سقوطها على شريحة الذهب أكبر من زاوية الانحراف مع شريحة الفضة.

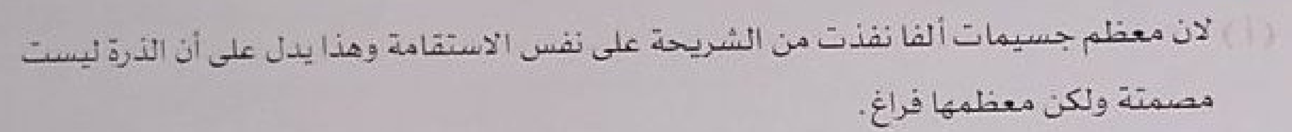
6 في الشكل المقابل:

أولاً: أياً من الأشعة يثبت ان الذرة ليست مصمتة؟

(أ) A
(ب) B
(جـ) C
(د) B , C



الإجابة



(أ) لان معظم جسيمات ألفا نفذت من الشريحة على نفس الاستقامة وهذا يدل على أن الذرة ليست مصمتة ولكن معظمها فراغ.

ثانياً: أياً من الأشعة يثبت ان الذرة موجبة الشحنة؟

(أ) A
(ب) B
(جـ) C
(د) B , C

الإجابة

(جـ) لانه من المتفق عليه علمياً ان جسيمات ألفا موجبة الشحنة وعند اقترابها من النواة لوحظ انحرافها بعيداً عن النواة مما يدل على حدوث تنافر وان النواة لها نفس الشحنة.

ثالثاً: أياً من الأشعة يثبت وجود نواة مركزية ذات حجم صغير وكثافة كبيرة؟

(أ) A
(ب) B
(جـ) C
(د) B , C

الإجابة

(ب) لأن ارتداد جزء ضئيل جداً من جسيمات ألفا يدل على أنه يوجد جزء يشغل حيز صغير جداً داخل الذرة ولكن كثافته عالية.

الدرس

2 طيف الانبعاث للذرات

- عند تسخين ذرات أي عنصر نقي سواء كان في الحالة الغازية أو الحالة البخارية لدرجات حرارة مرتفعة أو تعريضها لضغط منخفض في أنبوبة التفريغ الكهربي فإنه ينبعث منها إشعاع (ضوء) يطلق عليه طيف الانبعاث (الطيف الخطي).
- عند فحص طيف الانبعاث الناتج بواسطة المطياف (المنشور) وجد أنه يتكون من عدد صغير محدود من خطوط ملونة، تفصل بينها مساحات معتمة ولذلك يعرف طيف الانبعاث بالطيف الخطي.



شكل يوضح الطيف الخطى لأحد العناصر

تعريف طيف الانبعاث (الطيف الخطي)

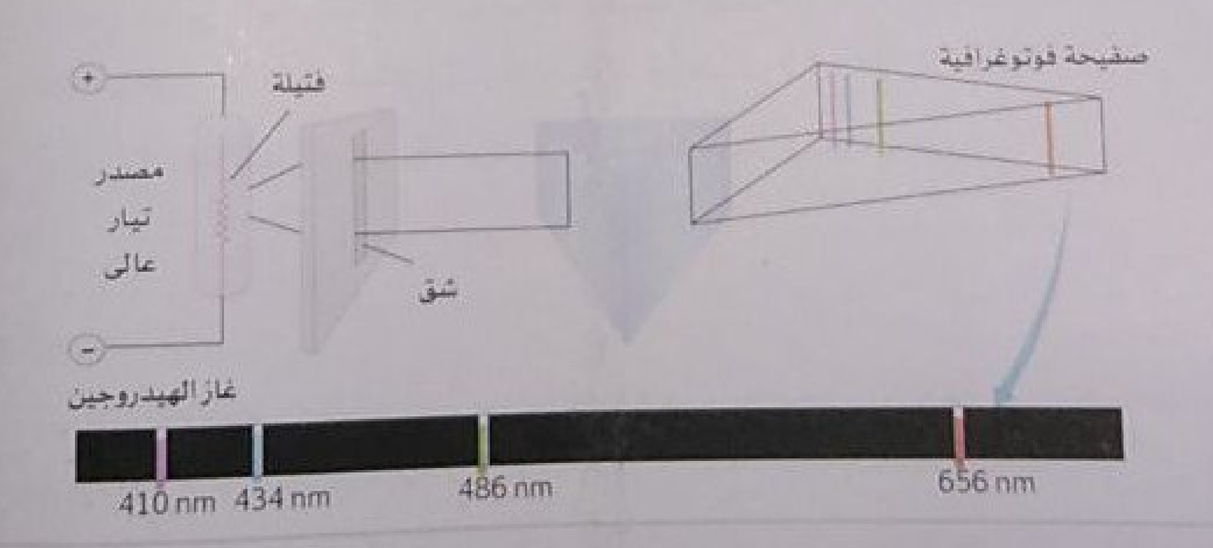
- هو طيف ذرى مكون من عدد صغير محدود من خطوط ملونة تفصل بينها مسافات معتمة بحيث يكون لها طول موجي وتردد مميز.

تعريف المطياف (الاسبكتروسكوب)

- هو جهاز يستخدم لتحليل الضوء إلى مكوناته وأول من أخترعه هونيوتن واستخدمه في تحليل الضوء المرئي.

دراسة الطيف الخطي لذرة الهيدروجين:

- عند دراسة بور للطيف الخطى لذرة الهيدروجين وفحصه للطيف بواسطة المطياف وجد انه يتكون من أربعة خطوط ملونة (أحمر - أخضر - أزرق - بنفسجي) تفصل بينها مسافات معتمة كما يتضح من الشكل المقابل:



ملحوظة هامة



(١) الطيف الخطى لأي عنصر هو خاصية أساسية ومميزة له فلا يوجد عنصران لهما نفس الطيف الخطى (يعتبر كبصمة الأصبع بالنسبة للإنسان).

(٢) بدراسة الطيف الخطى لضوء الشمس وجد انها تتكون من عنصرى الهيدروجين (H_2) والهيليوم (He).

(٣) في الطيف الخطى تكون المسافة بين المناطق الملونة غير متساوية.

علل الطيف الخطى لأي عنصر هو خاصية أساسية ومميزة له ؟

ج لان كل عنصر له طيف خطى مميز يتكون من خطوط وكل خط ذو تردد وطول موجي معين ، فهو كبصمة الأصبع صفة مميزة لكل إنسان فلا يوجد عنصران لهما نفس الطيف الخطى.

علل يسمى طيف الانبعاث الذرى بالطيف الخطى ؟

ج لانه عبارة عن عدد صغير محدود من خطوط ملونة تفصل بينها مسافات معتمة.

علل يمكن التمييز بين العناصر المختلفة عن طريق دراسة طيفها الخطى ؟

ج لان الطيف الخطى للعنصر صفة أساسية ومميزة له ، فلا يوجد عنصران لهما نفس الطيف الخطى.

علل يتكون طيف ذرة الهيدروجين من أكثر من مجموعة خطوط طيفية ؟

ج وذلك بسبب تعدد مستويات الطاقة التي ينتقل الإلكترون المثار منها إلى المستوى الأصلي.

علل يتكون الطيف الخطي للعنصر الواحد من أكثر من خط ملون ؟

ج لان الخطوط الطيفية للعنصر الواحد تنتج من انتقال الإلكترونات بين مستويات طاقة متقاربة (المستويات فرعية).

معلومات قد تهمك

(١) إذا اكتسب الإلكترون طاقة عندها يزداد دورانه حول النواة وتزداد معها القوة الطاردة المركزية، بحيث تكون أقوى من قوى الجذب وبالحد الذي يسمح للإلكترون للإنتقال لمستوى طاقة أعلى وليس الهروب من الذرة.

(٢) إذا اكتسب الإلكترون طاقة بحيث تتغلب على القوة الطاردة المركزية وعلى قوة جذب النواة، عندها يخرج الإلكترون خارج مجال جذب النواة ويخرج من الذرة وتتحول الذرة لأيون موجب.



٧ نموذج ذرة بور

- تعتبر دراسة الطيف الخطى وتفسيره هى المفتاح الذى حل لغز التركيب الذرى وهو ما قام به العالم الدنماركى نيلزبور وأستحق عليه جائزة نوبل فى الفيزياء عام ١٩٢٢.

فروض نموذج ذرة بور

- أخذ بور من رذرفورد بعض الفروض تتمثل من (١ : ٣):

(١) يوجد في مركز الذرة نواة موجبة الشحنة.

(٢) عدد الإلكترونات السالبة التي تدور حول النواة تساوى عدد الشحنات الموجبة داخل النواة ، ولذلك الذرة متعادلة كهربياً.

(٣) أثناء دوران الإلكترون حول النواة تنشأ قوة طاردة مركزية تعادل قوة جذب النواة للإلكترون (ولكن تختلف معها في الاتجاه) ولذلك لا يسقط الإلكترون داخل النواة.

(٤) يتحرك الإلكترون حول النواة بحركة سريعة في أقل مستويات الطاقة المتاحة له دون أن يفقد أو يكتسب أي قدر من الطاقة ، وتوصف الذرة في هذه الحالة بأنها ذرة مستقرة.

(٥) تدور الإلكترونات حول النواة فى مدارات ثابتة ومحددة تعرف بمستويات الطاقة.

(٦) تعتبر الفراغات بين مستويات الطاقة مناطق محرمة تماماً لدوران الإلكترونات فيها ، حيث ينتقل الإلكترون من مستوى طاقة إلى مستوى طاقة آخر عن طريق القفزة الكاملة.

(٧) للإلكترون أثناء حركته حول النواة طاقة معينة تتوقف على بعد مستوى طاقته عن النواة حيث تزداد طاقة المستوى كلما زاد نصف قطره (طاقة الإلكترون = طاقة المستوى الذى يدور فيه).

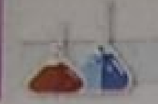
(٨) يعبر عن طاقة كل مستوى بعدد صحيح يعرف بعدد الكم الرئيسى (n) حيث تتوقف طاقة المستوى على مدى قربه أو بعده عن النواة (حيث كلما ابتعدنا عن النواة تزداد طاقة المستوى).

(٩) إذا اكتسب الإلكترون قدراً معيناً من الطاقة يعرف بالكم أو الكوانتم عن طريق التسخين أو التفريغ الكهربي فإنه ينتقل بشكل مؤقت إلى مستوى طاقة أعلى ، بشرط ان تكون الطاقة المكتسبة تساوى الفرق بين طاقتي المستويين وتوصف الذرة فى هذه الحالة بأنها ذرة مثارة.

(١٠) الإلكترون وهو فى مستوى الإثارة يكون غير مستقر ولذلك سرعان مايعود إلى مستواه الأصلي فاقداً نفس الكم من الطاقة الذى أكتسبه أثناء إثارته ، على هيئة إشعاع من الضوء له طول موجي وتردد معين مما ينتج طيف خطى مميز (بالإضافة إلى خطوط أخرى غير مرئية).

(١١) هناك الكثير من الذرات تمتص كمات مختلفة من الطاقة ، وفى نفس الوقت الذى تشع فيه الكثير من الذرات المثارة كمات أخرى من الطاقة ، ونتيجة لذلك تنتج خطوط طيف تدل على مستويات الطاقة التى تنتقل الإلكترونات من خلالها.





يتكون الطيف الخطى المرئى لذرة الهيدروجين من أربعة خطوط ملونة:

الخط الطيفي	الأحمر	الأخضر	الأزرق	البنفسجي
الطول الموجى	656 nm	486 nm	434 nm	410 nm
المستويين المنتقل بينهما	من المستوى الثالث إلى المستوى الثانى	من المستوى الرابع إلى المستوى الثانى	من المستوى الخامس إلى المستوى الثانى	من المستوى السادس إلى المستوى الثانى



خد بالك

- التردد يتناسب طرديًا مع الطاقة وعكسيًا مع الطول الموجي، فمثلًا:
  (أ) الضوء الأحمر له أعلى طول موجي وأقل تردد.
  (ب) الضوء البنفسجي له أقل طول موجي وأعلى تردد.

تعريفات

- **الذرة المستقرة:** هى ذرة يدور فيها الإلكترون في أقل مستويات الطاقة المتاحة دون فقد أو أكتساب أي قدر من الطاقة.
- **الذرة المثارة:** هى ذرة أكتسب فيها الإلكترون كماً من الطاقة فانتقل من مستواه الأرضي (المستقر) إلى مستوى أعلى.
- **الكم (الكوانتم):** هو مقدار الطاقة المكتسبة أو المنطلقة عندما ينتقل الإلكترون من مستوى طاقة إلى مستوى طاقة آخر.

ملحوظة هامة

(١) الطيف الذرى هو المفتاح الذى حل لغز التركيب الذرى.

(٢) لا ينتقل الإلكترون من مستواه إلا إذا اكتسب طاقة مساوية للفرق فى الطاقة بين مستواه الاصلى والمستوى الذى سينتقل إليه.

(٣) لا يمكن للإلكترون ان يستقر فى أى مسافة بين مستويات الطاقة إنما يقفز قفزات محددة إلى أماكن مستويات الطاقة.

(٤) الفرق فى الطاقة بين مستويات الطاقة ليس متساوياً، فهو يقل كلما بعدنا عن النواة ولذلك يكون الكم من الطاقة اللازم لنقل الإلكترون بين المستويات المختلفة ليس متساوياً.

(٥) يقل كم الطاقة اللازم لنقل الإلكترون من مستوى طاقة إلى الذى يليه مباشرة، كلما ابتعدنا عن النواة وذلك لان الفرق فى الطاقة بين كل مستوى طاقة والذى يليه يقل بالابتعاد عن النواة.

(٦) الفرق فى الطاقة بين مستويات الطاقة غير منتظم.

(٧) عند عودة الإلكترون بين مستويين متقاربين فى الطاقة ينطلق ضوء منبعث طوله الموجى طويل.

(٨) عند عودة الإلكترون بين مستويين متباعدين فى الطاقة ينطلق ضوء منبعث طوله الموجى قصير.

(٩) لا يتحرك الإلكترون من مكانه ولا يخرج من مستواه إلا إذا اكتسب الفرق فى الطاقة بين المستويين بالكامل.

(١٠) الكم لا يتضاعف ولا يتجزأ فمثلًا لا يوجد ½ كم أو ٢ كم.

مميزات نموذج ذرة بور

(١) فسر الطيف الخطى لذرة الهيدروجين تفسيراً صحيحاً (لانها تمثل أبسط نظام ذرى).

(٢) أدخل فكرة الكم فى تحديد طاقة الإلكترون فى مستويات الطاقة المختلفة

(لكى ينتقل الإلكترون من مستوى طاقة إلى مستوى طاقة آخر لابد من أكتساب كماً من الطاقة).

قصور نموذج ذرة بور

(١) لم يستطع تفسير الطيف الخطى لأي ذرة أخرى غير ذرة الهيدروجين والتي تمثل أبسط نظام إلكتروني حيث تحتوى على إلكترون واحد.

(٢) اعتبر أن الإلكترون جسيم مادى سالب الشحنة ولم يأخذ فى الاعتبار أن له خواص موجيه.

(٣) افترض إمكانية تحديد موقع وسرعة الإلكترون معاً بدقة، وفى الواقع هذا يستحيل عملياً.

(٤) اعتبر أن الإلكترون يتحرك فى مسار دائرى مستوى (أى ان ذرة الهيدروجين مسطحة)، وقد ثبت بعد ذلك ان الذرة لها اتجاهات فراغية ثلاثة (أى ان الذرة مجسمة).

تدريب ١

1 عند تسخين الغازات أو أبخرة المواد تحت ضغط منخفض إلى درجات حرارة عالية فإنها.............

(أ) تمتص ضوءاً (ب) تشع ضوءاً (جـ) تطلق أشعة جاما (د) تطلق أشعة ألفا

الإجابة

(ب) بسبب ظاهرة طيف الانبعاث حيث يمتص إلكترون التكافؤ كماً من الطاقة وينتقل إلى مستوى طاقة أعلى وتصبح الذرة مثارة ثم سرعان ما يفقد الإلكترون نفس الكم من الطاقة في صورة طيف (ضوء) ويعود إلى مستواه الأصلي.

2 عند تسخين الغازات أو أبخرة المواد لدرجة حرارة مرتفعة أو تعريضها لضغط منخفض فكل مما يأتى صحيح عدا أنها ....

(أ) تنصهر (ب) تشع ضوء (جـ) تطلق طيف إنبعاث (د) تطلق طيف خطى

الإجابة

(أ) لان الغازات لا تنصهر

ملحوظة: عند امتصاص الماده الصلبة للحرارة يحدث لها انصهار، السوائل يحدث لها تبخر اما الغازات فانها تستغل الطاقة الممتصة فى الاثارة (الطيف) أو التأين.

3 أيا مما يأتى ليس من خواص الطيف الخطى؟

(أ) ينتج من إثارة الذرات (ب) لا يوجد عنصران لهما نفس الخطوط الملونة

(جـ) يتكون من خطوط ملونة متلاصقة

(د) ينتج عند عودة الإلكترون من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى أقل

الإجابة

(جـ) لان الطيف الخطى يتكون من خطوط ملونة متباعدة وليست متلاصقة وتفصل بينها مسافات معتمة.

4 عندما ينتقل الإلكترون من المستوى (K) إلى المستوى (M) فإنه يكتسب .... من الطاقة؟

(أ) ½ كم (ب) ١ كم (جـ) ٢ كم (د) ٣ كم

الإجابة

(ب) لان الكم لا يتضاعف ولا يتجزأ ، ولكي ينتقل الإلكترون من المستوي الأول للثانى يحتاج لكم من الطاقة ولكي ينتقل من المستوي الاول للسابع يحتاج لكم من الطاقة (لاحظ لم نقول يحتاج لسبعة كوانتم من الطاقة) ولكن كم الطاقة اللازم لنقل الإلكترون من المستوي الأول للثانى أقل بكثير من الكم اللازم لنقله من الأول للسابع وذلك لان الفرق في الطاقة بين المستويات غير متساوي.

5 كم الطاقة اللازم لنقل الإلكترون من المستوى (K) إلى المستوى (L) .... كم الطاقة اللازم لنقل الإلكترون من المستوى (L) إلى المستوى (M).

(أ) أكبر من (ب) أقل من (جـ) يساوى (د) نصف

الإجابة

(أ) لان الفرق في الطاقة بين المستويات المتتالية يقل كلما ابتعدنا عن النواة.

6 إذا أمتص الإلكترون كماً من الطاقة فإنه ينتقل إلى ....

(أ) جميع مستويات الطاقة الأعلى
(ب) مستوى طاقة أعلى يتناسب مع كمية الطاقة الممتصة
(جـ) جميع مستويات الطاقة الأقل
(د) مستوى طاقة أقل يتناسب مع كمية الطاقة الممتصة

الإجابة

(ب) لان امتصاص الطاقة ينقل الإلكترون من مستوي طاقة أقل إلى مستوي طاقة أعلى بينما فقد كم من الطاقة ينقل الإلكترون من مستوي طاقة أعلى إلى مستوي طاقة أقل.

7 كمية الطاقة التى يشعها أو يمتصها الإلكترون عند إنتقاله من مستوى طاقة لآخر تساوى ....

(أ) طاقة الذرة
(ب) الفرق بين طاقة المستويين اللذان انتقل بينهما الإلكترون
(جـ) طاقة المستوى المنتقل إليه الإلكترون
(د) طاقة المستوى المنتقل منه الإلكترون

الإجابة

(ب) لان الكم هو مقدار الطاقة اللازم لنقل الإلكترون من مستوي طاقة إلى مستوي طاقة أخر ويساوي الفرق في الطاقة بين المستويين الذي ينتقل بينهما الإلكترون.

8 إذا اكتسب الإلكترون نصف كماً من الطاقة فإنه ....

(أ) ينتقل من مستوى أعلى إلى مستوى أقل
(ب) ينتقل من مستوى أقل إلى مستوى أعلى
(جـ) يظل فى مستواه
(د) تصبح الذرة مثارة

الإجابة

(جـ) لان هذه الطاقة لا تكفى لنقل الإلكترون إلى مستوي طاقة أخر لانها لا تساوى الفرق في الطاقة بين المستويين وبالتالى يظل الإلكترون في مكانه.

9 ينشأ الطيف الخطى المرئي للهيدروجين عند عودة الإلكترونات المثارة إلى المستوى ....

(أ) K
(ب) L
(جـ) M
(د) N

الإجابة

(ب) لان عند دراسة الطيف الخطي للهيدروجين وجد ان جميع الخطوط الملونه تقابل عودة الإلكترون من المستوي السادس، الخامس، الرابع أو الثالث إلى مستوي الطاقة الثانى بينما الإشعاع الناتج من عودة الإلكترون من $L \rightarrow K$ يقع ضمن منطقة الأشعة الغير مرئية.



10 عند مقارنة موضع الإلكترون فى حالة المستقرة بموضعه فى حالته المثارة فإنه يكون ....

(أ) أقرب للنواة (ب) أبعد عن النواة

(جـ) على نفس البعد (د) لاتوجد علاقة

الإجابة

(أ) لان الإلكترون المثار ينتقل لمستوى أعلى أى يبتعد عن النواة.

11 الإلكترون المثار يكون ....

(أ) أقرب إلى النواة من الإلكترون المستقر (ب) يوجد بين مستويات الطاقة

(جـ) أكثر استقراراً من وضعه الأصلي (د) أبعد عن النواة من الإلكترون المستقر

الإجابة

(د) لانه طبقًا لنموذج بور فإن الذرة تكون مستقرة عندما يدور الإلكترون في أقل مستويات الطاقة المتاحة له وعندما يكتسب الإلكترون طاقة فإنه ينتقل إلى مستوى طاقة أعلى فيصبح إلكترون مثار.

12 أى الإنتقالات الإلكترونية التالية فى ذرة الهيدروجين تعطى خط طيفى ملون له أقل طول موجى؟

(أ) من المستوى الثالث إلى المستوى الثانى (ب) من المستوى الرابع إلى المستوى الثانى

(جـ) من المستوى الخامس إلى المستوى الثانى (د) من المستوى السادس إلى المستوى الثانى

الإجابة

(د) لان الطول الموجي يتناسب عكسي مع الطاقة والإنتقال من المستوي السادس للثاني يعطى طيف له أعلى طاقة (لان الفرق في الطاقة بين المستويين كبير) وبالتالي يكون له اقل طول موجي.

13 أي الإنتقالات الآتية للإلكترون تطلق أكبر قدر من الطاقة؟

(أ) من المستوى K إلى المستوى N (ب) من المستوى M إلى المستوى N

(جـ) من المستوى P إلى المستوى K (د) من المستوى Q إلى المستوى O

الإجابة

(جـ) لان انطلاق الطاقة يكون عند عودة الإلكترون من مستوى أعلى لمستوى أقل بينما امتصاص الطاقة تكون عند الإنتقال من مستوى أقل لمستوى أعلى وأكبر طاقة منطلقة تكون بين مستويين بينهما أكبر فرق فى الطاقة.

14 عندما ينتقل الإلكترون من المستوى N ← M فإنه يكتسب طاقة ....

(أ) أكبر من فرق الطاقة بين M ، L
(ب) أصغر من فرق الطاقة بين Q ، P
(جـ) مساوية لفرق الطاقة بين O ، N
(د) أكبر من فرق الطاقة بين P ، O

الإجابة

(د) لان الفرق فى الطاقة يقل كلما ابتعدنا عن النواة وبالتالى يكون الفرق في الطاقة بين المستوى M و N أكبر من فرق الطاقة بين P و O.

15 أياً من الأشكال التالية يوضح نموذج ذرة بور ، مع ذكر القصور الظاهر من الشكل حسب نظريته؟



(أ)



(ب)

الإجابة

(ب) الشكل (ب) يوضح نموذج ذرة بور، حيث انه افترض ان الذرة مسطحة بسبب دوران الإلكترون في مسار دائرى مستوى.

النظرية الذرية الحديثة

• قامت النظرية الذرية الحديثة على تعديلات أساسية على أوجه القصور فى نموذج ذرة بور.

١ الطبيعة المزدوجة للإلكترون (دى براولى):

• إفترض بور ان الإلكترون مجرد جسيم مادى صغير سالب الشحنة ، إلا ان التجارب التى قام بها العالم دى براولى أثبتت ان للإلكترون طبيعة مزدوجة.

➤ **الطبيعة المزدوجة للإلكترون:** الإلكترون جسيم مادى له خواص موجية.

٢ مبدأ عدم التأكد لهايزنبرج:

- افترض بور إمكانية تحديد موقع وسرعة الإلكترون معاً بدقة . إلا أن العالم هايزنبرج باستخدام قوانين ميكانيكا الكم توصل إلى استحالة حدوث ذلك عملياً ، وبالتالي فإن التحدث بلغة الاحتمالات هو الأقرب إلى الصواب وهو ما أطلق عليه مبدأ عدم التأكد.

تعريف مبدأ عدم التأكد لهايزنبرج

- يستحيل عملياً تحديد موقع وسرعة الإلكترون معاً بدقة وإن هذا يخضع لقوانين الاحتمالات.

٣ المعادلة الموجية لشرودنجر:

- تمكن العالم النمساوى شرودنجر بناءً على أفكار كل من بلانك وأينشتين ودى براولى وهايزنبرج من:

(أ) تأسيس النظرية الميكانيكية الموجية للذرة.

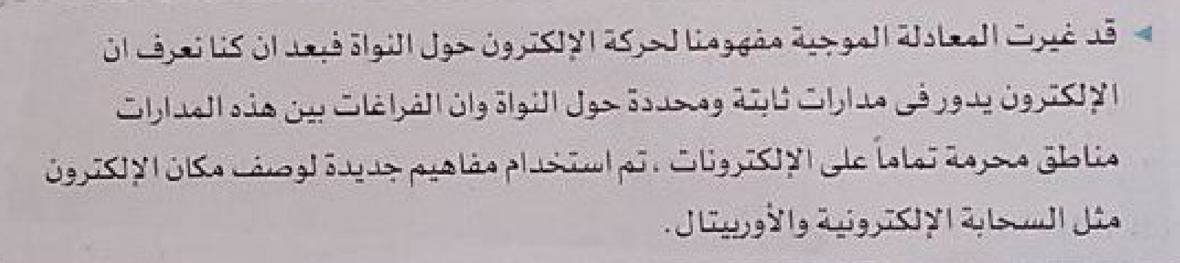
(ب) وضع المعادلة الموجية التى تطبق على حركة الإلكترون فى الذرة.

- عن طريق حل المعادلة الموجية رياضياً أمكن:

(١) تحديد مستويات الطاقة المسموح بها للإلكترونات. (٢) إيجاد أعداد الكم الأربعة.

(٣) تحديد المنطقة حول النواة التى يزداد فيها احتمال تواجد الإلكترونات فى كل مستوى طاقة.





- قد غيرت المعادلة الموجية مفهومنا لحركة الإلكترون حول النواة فبعد ان كنا نعرف ان الإلكترون يدور فى مدارات ثابتة ومحددة حول النواة وان الفراغات بين هذه المدارات مناطق محرمة تماماً على الإلكترونات ، تم استخدام مفاهيم جديدة لوصف مكان الإلكترون مثل السحابة الإلكترونية والأوربيتال.

تعريفات

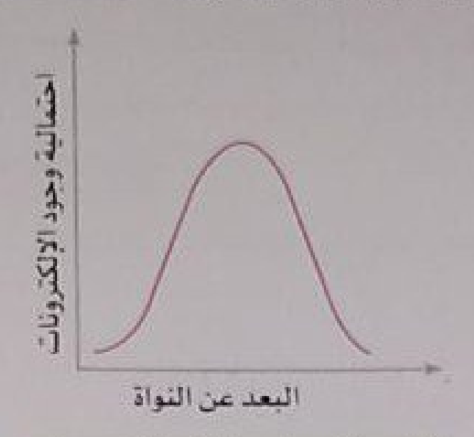
- **السحابة الإلكترونية:** هى مناطق الفراغ المحيطة بالنواة والتى يحتمل تواجد الإلكترون فيها فى جميع الأبعاد والأتجاهات.
- **الأوربيتال:** هى مناطق داخل السحابة الإلكترونية ويزداد احتمال تواجد الإلكترون فيها.

المدار فى مفهوم بور:

- هو مسار دائرى وهمى محدد وثابت تدور فيه الإلكترونات حول النواة ، والمناطق بين المدارات محرمة تماماً على دوران الإلكترون.

➤ الأوربيتال فى مفهوم المعادلة الموجية :

• هى مناطق الفراغ حول النواة يزيد فيها احتمالية تواجد الإلكترون فى جميع الأبعاد والأتجاهات.



الأوربيتال بمفهوم النظرية الموجية



◂ سميت السحابة الإلكترونية بهذا الإسم بسبب حركة الإلكترون فى الفراغ المحيط بالنواة بجميع الإتجاهات والأبعاد.



1 من تعديلات شرودنجر على نموذج بور ....

(أ) تدور الإلكترونات فى مستويات الطاقة فقط

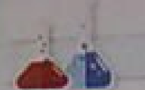
(ب) المناطق بين المستويات محرمة لدوران الإلكترون

(جـ) تدور الإلكترونات قرباً وبعداً عن النواة

(د) عدد البروتونات الموجبة = عدد الإلكترونات السالبة

الاجابة

(جـ) لان العالم بور افترض ان الإلكترون يدور في مسار دائري والمسافات بين المستويات مناطق محرمة على الإلكترون ولكن العالم شرودنجر استطاع استبدال مفهوم المدار بالسحابة الإلكترونية وهى عبارة عن حيز من الفراغ حول النواة تدور فيه الإلكترونات قرباً وبعداً عن النواة وليس مجرد خط ثابت يلتزم به الإلكترون عند الدوران.



2 « للإلكترون طبيعة مزدوجة » كل مما ياتى صحيح بالنسبة لهذا الفرض ما عدا ....

(أ) يمكن لشعاع من الإلكترونات أن ينعكس وينكسر

(ب) يعد من أهم مميزات نموذج بور الذري

(جـ) يعد من أسس النظرية الذرية الحديثة

(د) للإلكترون كمية تحرك وكتلة وسرعة



الإجابة

(ب) لان بور افترض ان الإلكترون مجرد جسيم مادى سالب الشحنة وأهمل طبيعته الموجية.

3 عالج هايزنبرج قصوراً عند بور هو ....

(أ) يستحيل عملياً تحديد موقع وسرعة الإلكترون معاً بدقة

(ب) للإلكترون طبيعة مزدوجة

(جـ) يمكن تحديد موقع وسرعة الإلكترون معاً بدقة

(د) ذرة الهيدروجين مسطحة

الإجابة

(جـ) لان العالم هايزنبرج وضع مبدأ عدم التأكد والذى ينص على انه يستحيل عملياً تحديد موقع وسرعة الإلكترون معاً وبدقة فى نفس الوقت حيث التحدث بلغة الاحتمالات هو الأقرب للصواب.

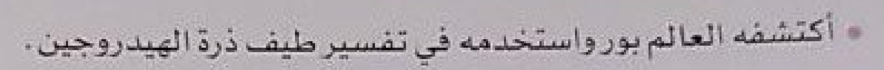
الدرس 3

أعداد الكـــــــم

- أعطى الحل الرياضى للمعادلة الموجية لشرودنجر أربعة أعداد سميت بأعداد الكم.

يلزم لتحديد طاقة الإلكترون فى الذرة عديدة الإلكترونات، معرفة أعداد الكم الأربعة التي تصفه وهي

١ عدد الكم الرئيسي (n)



- أكتشفه العالم بور واستخدمه في تفسير طيف ذرة الهيدروجين.
- هو عدد يصف بعد الإلكترون عن النواة.

أهميته:

(١) تحديد رتبة مستويات الطاقة الرئيسية

"عددها سبعة فى أثقل الذرات المعروفة وهى في الحالة المستقرة ($n = 1 \rightarrow 7$)"

رمز المستوى	K	L	M	N	O	P	Q
رتبة المستوى	1	2	3	4	5	6	7

(٢) تحديد عدد الإلكترونات التى يتشبع بها كل مستوى طاقة رئيسى من خلال العلاقة ($2n^2$).

"حيث (n) تعبر عن رقم (رتبة) مستوى الطاقة الرئيسى"

رمز المستوى	رتبة المستوى (n)	عدد الإلكترونات التي يتشبع بها كل مستوى
K	1	$2 \times 1^2 = 2\ e^-$
L	2	$2 \times 2^2 = 8\ e^-$
M	3	$2 \times 3^2 = 18\ e^-$
N	4	$2 \times 4^2 = 32\ e^-$



ملحوظة هامة

(١) لا تنطبق العلاقة ($2n^2$) على مستويات الطاقة الأعلى من المستوى الرابع والسبب في ذلك ان الذرة تصبح غير مستقرة إذا زاد عدد الإلكترونات فى أى مستوى عن ٣٢ إلكترون.

(٢) عدد الكم الرئيسى دائماً يكون عدد صحيح (..... ,1,2,3) ولا يأخذ قيمة الصفر أو الكسر أو قيمة سالبة والسبب فى ذلك انه يعبر عن رتبة المستوى.

(٣) تزداد طاقة الإلكترون بزيادة عدد الكم الرئيسى (n).



٢ عدد الكم الثانوى (ℓ)

- أكتشفه العالم سمرفيلد عندما استخدم مطياف ذو قوة تحليلية أعلى من مطياف بور، حيث وجد ان كل خط طيف رئيسي يتكون من عدة خطوط طيفية رفيعة ملونة تساوى رقمه وتمثل إنتقال الإلكترونات بين مستويات متقاربة في الطاقة (المستويات الفرعية).
- يوجد بكل مستوى طاقة رئيسى عدد من المستويات الفرعية تساوى رقمه.
- تسمى المستويات الحقيقية للطاقة في الذرة بالمستويات الفرعية (تحت مستويات الطاقة).

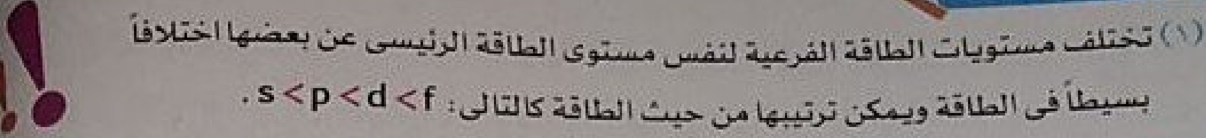
أهميته:

- يستخدم فى تحديد مستويات الطاقة الفرعية الموجودة فى كل مستوى طاقة رئيسي.
- يصف أشكال السحابة الإلكترونية للمستويات الفرعية.

" يمثل عدد الكم الثانوى بقيم عددية صحيحة تتراوح مابين [(n - 1) : 0] "

قيمة عدد الكم الثانوى له (ℓ) [0 : (n - 1)]	رمز المستوى الفرعى
0	s
1	p
2	d
3	f

ملحوظة هامة



(١) تختلف مستويات الطاقة الفرعية لنفس مستوى الطاقة الرئيسى عن بعضها اختلافاً بسيطاً فى الطاقة ويمكن ترتيبها من حيث الطاقة كالتالى: $s < p < d < f$.

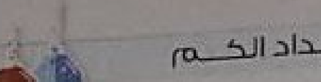
- حيث المستوى الفرعى (s) هو الأقل فى الطاقة.
- حيث المستوى الفرعى (f) هو الأعلى فى الطاقة.

(٢) تختلف طاقة المستوى الفرعى باختلاف مستوى الطاقة الرئيسى المتواجد فيه فمثلًا:

- طاقة المستوى الفرعى (s) فى المستوى الرئيسى الثانى أعلى من طاقة المستوى الفرعى (s) فى المستوى الرئيسى الأول.

الجدول التالي يوضح العلاقة بين مستوى الطاقة الرئيسي وعدد الكم الرئيسي (n) وقيم عدد الكم الثانوي (ℓ):

مستوى الطاقة الرئيسى	عدد الكم الرئيسى	مستويات الطاقة الفرعية	قيم عدد الكم الثانوى (ℓ)
k	1	1s	0
L	2	2s	0
		2p	1
M	3	3s	0
		3p	1
		3d	2
N	4	4s	0
		4p	1
		4d	2
		4f	3



٣ عدد الكم المغناطيسي (m_ℓ)



➤ أهميته:

(١) يحدد عدد الأوربيتالات في كل مستوى فرعي من خلال العلاقة ($2\ell+1$).
(٢) يحدد الاتجاهات الفراغية للأوربيتالات.
(٣) يصف شكل ورقم الأوربيتال الذي يوجد به الإلكترون.

ملحوظة هامة



(١) عدد الأوربيتالات فى كل مستوى فرعى دائماً يكون عدد فردى.
(٢) عدد الأوربيتالات فى كل مستوى طاقة رئيسى يساوى مربع رقمه (n^2).
(٣) يمثل عدد الكم المغناطيسى بقيم صحيحة تتراوح ما بين ($+\ell$ ... $-\ell$) ($-\ell,\ldots,0,\ldots,+\ell$).
(٤) أوربيتالات المستوى الفرعى الواحد متشابهة فى الشكل والطاقة والحجم ومختلفة فى الاتجاه الفراغى.

معلومات متضمنة

- الأوربيتال الواحد يمتلئ بـ ٢ إلكترون ، ولذلك المستوى الفرعى s يتشبع بـ ٢ إلكترون (لانه يتكون من أوربيتال واحد) ، والمستوى الفرعى p يتشبع بـ ٦ إلكترون (لانه يتكون من ثلاثة أوربيتالات)، والمستوى الفرعى d يتشبع بـ ١٠ إلكترون (لانه يتكون من خمسة أوربيتالات)، والمستوى الفرعى f يتشبع بـ ١٤ إلكترون (لانه يتكون من سبعة أوربيتالات) .

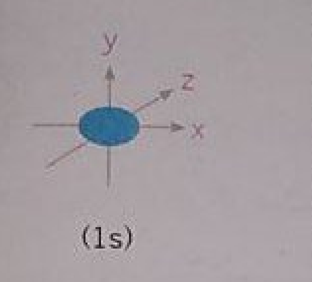
المستوى الفرعي	عدد الأوربيتالات	عدد الإلكترونات
s	1	2
p	3	6
d	5	10
f	7	14

الشكل الفراغى للأوربيتالات

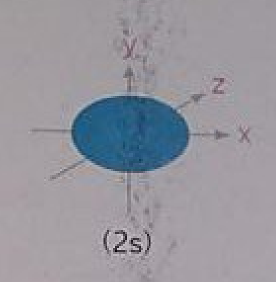
١ المستوى الفرعى (s):

- يتكون من أوربيتال واحد وشكله كروى متماثل حول النواة .
- أوربيتالات المستويات الفرعية (s) كلها كروية وتزداد أحجامها بزيادة عدد الكم الرئيسى.

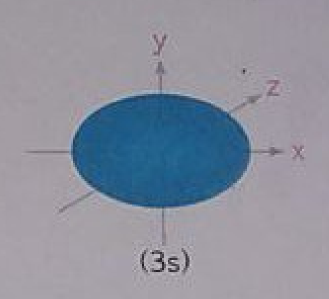
فمثلاً أوربيتال المستوى الفرعى (s) الموجود فى مستوى الطاقة الثانى أكبر حجماً من أوربيتال المستوى الفرعى (s) الموجود فى مستوى الطاقة الأول.



(1s)



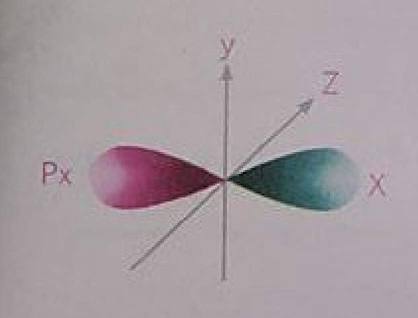
(2s)

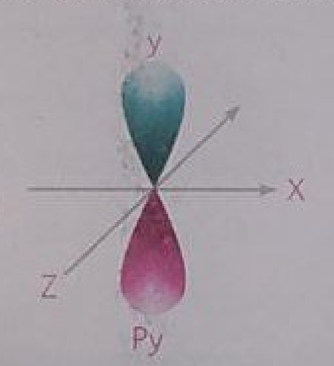


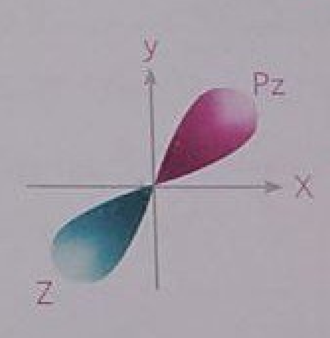
(3s)

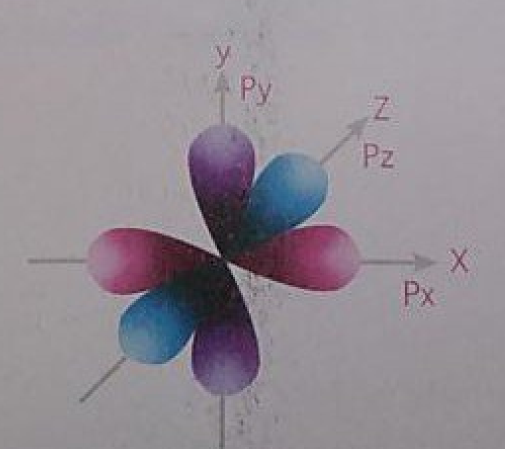
٢ المستوى الفرعى (p):

- يتكون من ثلاثة أوربيتالات متعامدة حيث تتخذ محاورها الأتجاهات الفراغية الثلاثة x , z , y ولذلك يرمز لها بالرموز P_x, P_z, P_y.
- الأوربيتال الواحد عبارة عن كمثرتين متقابلتين عند الرأس فى نقطة تنعدم عندها الكثافة الإلكترونية.











٣ المستوى الفرعي (d):

- يتكون من خمسة أوربيتالات ، الشكل الفراغي لها معقد .

٤ المستوى الفرعي (F):

- يتكون من سبعة أوربيتالات ، الشكل الفراغي لها كعنقود العنب وشكلها معقد .

الجدول التالي يوضح العلاقة بين عدد الكم الرئيسي (n) وعدد الكم الثانوي (ℓ) وعدد الكم المغناطيسي (m_ℓ):

عدد الكم المغناطيسي (m_ℓ) (-ℓ,...,0,...,+ℓ)	عدد الكم الثانوي (ℓ)	مستويات الفرعية	عدد الكم الرئيسي (n)	مستوى الطاقة الرئيسي
0	0	1s	1	k
0	0	2s	2	L
-1,0,1	1	2p		
0	0	3s	3	M
-1,0,1	1	3p		
-2,-1,0,1,2	2	3d		
0	0	4s	4	N
-1,0,1	1	4p		
-2,-1,0,1,2	2	4d		
-3,-2,-1,0,1,2,3	3	4f		

٤ عدد الكم المغزلي (m_s)

للإلكترون حركتان

دورانية حول النواة

مثل

(دوران الأرض حول الشمس)

" تسبب استقرار الذرة " .

مغزلية حول محوره

مثل

(دوران الأرض حول محورها)

" ينشأ عنها المجال المغناطيسي للذرة" .

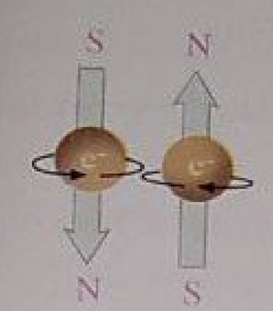


عدد الكم المغزلى:

- هو عدد يحدد نوعية حركة الإلكترون المغزلية حول محوره فى الأوربيتال ، فقد تكون.

(أ) مع اتجاه حركة عقارب الساعة (↑) وتكون قيمة (m_s) له تساوى ($+½$).

(ب) عكس اتجاه حركة عقارب الساعة (↓) وتكون قيمة (m_s) له تساوى ($-½$).



الحركة المغزلية لإلكتروني الأوربيتال الواحد

احتمالات تواجد الأوربيتال:

1. أوربيتـــال فـــارغ ☐ : هو أوربيتال لايحتوى على أى إلكترون .
2. أوربيتال نصف ممتلئ ↑ : هو أوربيتال يحتوى على إلكترون واحد.
3. أوربيتـــال تام الأمتلاء ⇅ : هو أوربيتال يحتوى على إلكترونين .

ملحوظة هامة

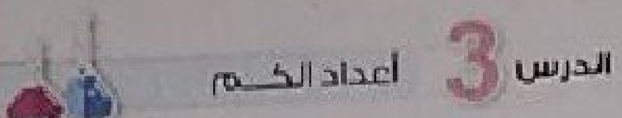
(١) ينشأ عن دوران الإلكترون حول محوره مجال مغناطيسى ولذلك يعمل الإلكترون كمغناطيس صغير.

(٢) لا يتسع أى أوربيتال لأكثر من إلكترونين وبالرغم من ان إلكترونى الأوربيتال الواحد يحملان نفس الشحنة إلا أنهما لا يتنافران !! والسبب فى ذلك ان نتيجة دوران الإلكترون حول محوره فى اتجاه معين ينشأ له مجال مغناطيسى يعاكس المجال المغناطيسى الناشئ عن دوران الإلكترون الأخر حول محوره فيلاشي كل منهما الأخر، ويقال أنهما فى حالة إزدواج (⇅).

العلاقة بين مستوى الطاقة الرئيسى والمستويات الفرعية والأوربيتالات

١ كل مستوى طاقة رئيسى يوجد به عدد من المستويات الفرعية تساوى رقمه ، فمثلاً :

- المستوى الأول يتكون من مستوى فرعى واحد.
- المستوى الثانى يتكون من مستويين فرعيين.
- المستوى الثالث يتكون من ثلاثة مستويات فرعية.
- المستوى الرابع يتكون من أربعة مستويات فرعية.



٢ عدد الأوربيتالات فى كل مستوى طاقة رئيسى يساوى مربع رقمه (n^2) ، فمثلاً :

- المستوى الأول يتكون من أوربيتال واحد.
- المستوى الثانى يتكون من أربعة أوربيتالات.
- المستوى الثالث يتكون من تسعة أوربيتالات.
- المستوى الرابع يتكون من ستة عشر أوربيتال .

٣ عدد الإلكترونات التى يتشبع بها كل مستوى طاقة رئيسي تساوى ضعف مربع رقمه ($2n^2$)، فمثلاً:

- المستوى الأول يتشبع بـ2 إلكترون.
- المستوى الثانى يتشبع بـ 8 إلكترون.
- المستوى الثالث يتشبع بـ18 ألكترون.
- المستوى الرابع يتشبع بـ32 إلكترون.



٤ عدد الأوربيتالات فى كل مستوى طاقة فرعي يساوى ($2\ell+1$) :

مستوى الطاقة الرئيسي	عدد الكم الرئيسي	مستويات الطاقة الفرعية	عدد الكم الثانوي	عدد الأوربيتالات بكل مستوى فرعى	عدد الإلكترونات تشبع كل مستوى فرعى	عدد الإلكترونات تشبع كل مستوى طاقة رئيسي
K	1	1s	0	1	2	2
L	2	2s	0	1	2	8
		2p	1	3	6	
M	3	3s	0	1	2	18
		3p	1	3	6	
		3d	2	5	10	
N	4	4s	0	1	2	32
		4p	1	3	6	
		4d	2	5	10	
		4f	3	7	14	







1 من القيم المحتملة لعدد الكم الرئيسى (n) ....

(أ) -2 (ب) 3 (جـ) ½ (د) 0

الإجابة

(ب) لانه يأخذ قيم صحيحة موجبة ولا يأخذ قيمة الصفر.

2 أوربيتالات المستوى الفرعى 2p تتفق فيما يلى ما عدا ....

(أ) الشكل (ب) الطاقة (جـ) الاتجاه (د) الحجم

الإجابة

(جـ) لان المستوي الفرعى p يتكون من ثلاثة أوربيتالات متشابهة فى الشكل والطاقة والحجم ولكن تخلف في الاتجاهات الفراغية حيث ينتشر كل أوربيتال فى بعد فراغي مختلف عن الأوربيتالين الأخرين (p_x ، p_y ، p_z).

3 مستويات الطاقة الفرعية في كل مستوى طاقة رئيسي ....

(أ) متساوية فى الطاقة (ب) متشابهة فى الشكل

(جـ) متقاربة فى الطاقة (د) تتشبع بنفس عدد الإلكترونات

الإجابة

(جـ) لانها توجد في نفس مستوي الطاقة الرئيسي لذلك فهي متقارية في الطاقة.

4 تتفق المستويات الفرعية 1s ، 2s ، 3s فى ....

(أ) الطاقة (ب) الشكل (جـ) قيمة ℓ (د) ب وج معاً

الإجابة

(د) لان المستوي الفرعي (s) عبارة عن أوربيتال واحد فقط له شكل كروي متماثل وقيمة عدد الكم الثانوي لأي مستوي (s) هى صفر بينما تختلف الطاقة نتيجة تواجدهم فى مستويات رئيسية مختلفة.

5 وجه الاختلاف بين الأوربيتالين $2p_x$ ، $2p_y$ يكون فى ....

(أ) الطاقة (ب) الحجم (جـ) الاتجاه الفراغى (د) السعة الإلكترونية

الإجابة

(جـ) لان المستوي الفرعى ($2p$) يتكون من ثلاثة أوربيتالات متشابهة فى الحجم والطاقة والسعة الإلكترونية ولكن تختلف في الاتجاهات الفراغية حيث ينتشر كل أوربيتال فى بعد فراغي مختلف عن الأوربيتالين الأخرين (p_x ، p_z ، p_y).

6 المستويان الفرعيان $3s$ ، $3p$ يكونان ....

(أ) متساويان فى الطاقة ومتشابهان فى الشكل (ب) متساويان فى الطاقة ومختلفان فى الشكل

(جـ) متقاربان فى الطاقة ومتشابهان فى الشكل (د) متقاربان فى الطاقة ومختلفان فى الشكل

الإجابة

(د) متقاربان فى الطاقة لان المستويات الفرعية التى توجد فى نفس المستوي الرئيسي متقاربة في الطاقة ومختلفة في الشكل لان أوربيتالات(s) لها شكل كروي متماثل والذي يختلف عن شكل أوربيتالات (p)الكمثرية.

7 الإلكترونات الموجودة فى مستوى الطاقة K ....

(أ) تتفق فى عدد الكم (n) فقط (ب) تتفق فى عدد الكم (ℓ) فقط

(جـ) تتفق فى عدد الكم (m_ℓ) فقط (د) تختلف فى عدد الكم (m_s)

الإجابة

(د) لانها تتفق فى عدد الكم الرئيسي والثانوي والمغناطيسي وتختلف في المغزلي.

8 يمكن حساب عدد الإلكترونات التى يتشبع بها كل مستوى طاقة فرعى من خلال العلاقة ....

(أ) $2\ell + 1$ (ب) $2(2\ell + 1)$ (جـ) n^2 (د) $2n^2$

الإجابة

(ب) لان عدد الإلكترونات في أي مستوي فرعي يساوي ضعف عدد الأوربيتالات لان كل أوربيتال يتسع لإلكترونين فقط وعدد الأوربيتالات فى المستوي الفرعي يتحدد من العلاقة ($2\ell + 1$) وبالتالى فإن ضعفها هو عدد الإلكترونات.




الدرس 4 قواعد توزيع الإلكترونات

١ مبدأ الاستبعاد لباولى :

- لا يتفق إلكترونان في ذرة واحدة في نفس أعداد الكم الأربعة.

» الجدول التالى يوضح اتفاق إلكترونى المستوى الفرعى 3s في قيم أعداد الكم (n , ℓ , m_ℓ) واختلافهما فى قيمتى عدد الكم المغزلى (m_s).

أعداد الكم الأربعة	n	ℓ	m_ℓ	m_s
الإلكترون الأول	3	0	0	+ ½
الإلكترون الثانى	3	0	0	- ½



تدريب ١

- أكتب أعداد الكم الأربعة المحتملة للإلكترون الثالث فى المستوى الفرعى 4d.

$n = 4$ $\ell = 2$ $m_\ell = 0$ $m_s = +½$

-2	-1	0	1	2
↑	↑	↑		

- ما أوجه التشابه في أعداد الكم بين الإلكترون الخامس في المستوى (2p) والإلكترون الثاني في المستوى (2s)؟

- الإلكترون الخامس فى (2p)

-1	0	+1
⇅	⇅	↑

$n = 2$ $\ell = 1$ $m_\ell = 0$ $m_s = -½$

- الإلكترون الثانى فى (2s)

0
⇅

$n = 2$ $\ell = 0$ $m_\ell = 0$ $m_s = -½$

∴ أوجه التشابه فى عدد الكم الرئيسى (n) وعدد الكم المغناطيسى (m_ℓ) وعدد الكم المغزلى (m_s).

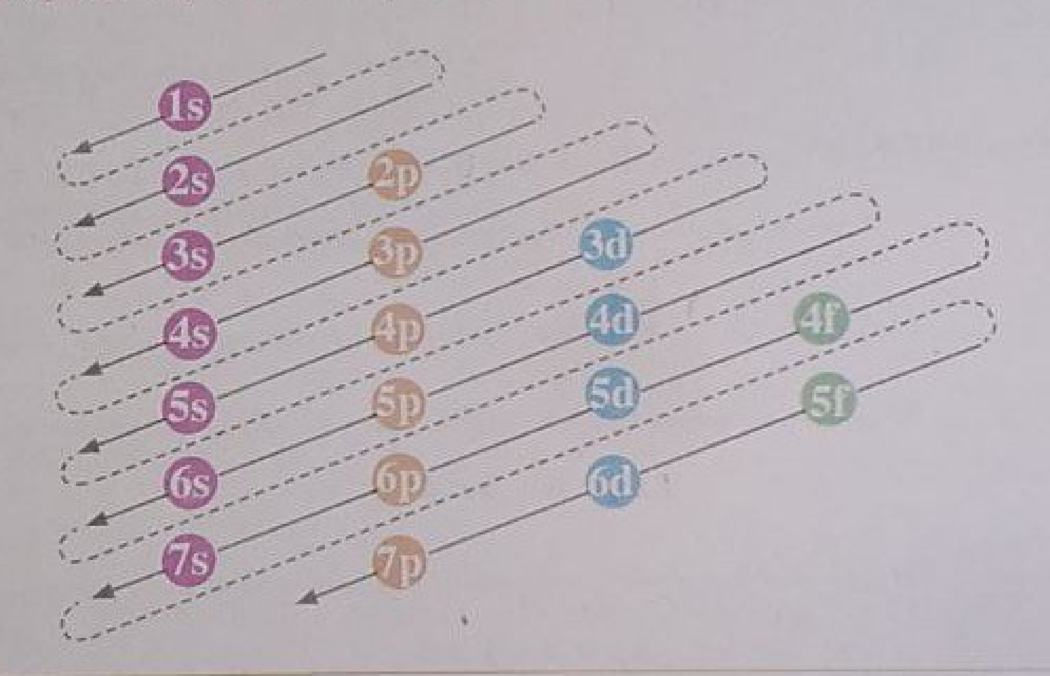
٢ مبدأ البناء التصاعدى

مفهومه

- لابد للإلكترونات أن تملء المستويات الفرعية ذات الطاقة المنخفضة أولاً ثم المستويات الفرعية ذات الطاقة الأعلى

◀ تختلف المستويات الفرعية عن بعضها اختلافاً طفيفاً فى الطاقة ، ويتم ترتيبها تصاعدياً حسب الطاقة كالتالي:

$1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p < 5s < 4d < 5p < 6s < 4f < 5d < 6p < 7s < 5f < 6d < 7p$



ملحوظة هامة



(١) المستوى الفرعى (s) يتكون من أوربيتال واحد ولذلك يمتلئ بـ **2** إلكترون.

(٢) المستوى الفرعى (p) يتكون من ثلاثة أوربيتالات ولذلك يمتلئ بـ **6** إلكترون.

(٣) المستوى الفرعى (d) يتكون من خمسة أوربيتالات ولذلك يمتلئ بـ **10** إلكترون.

(٤) المستوى الفرعى (f) يتكون من سبعة أوربيتالات ولذلك يمتلئ بـ **14** إلكترون.

فكرة ترتيب المستويات الفرعية من حيث الطاقة

١ المستوى الفرعي الذي يكون له مجموع قيم عدد الكم الرئيسي والثانوي ($n + \ell$) له أقل يملأ بالإلكترونات أولاً.

مثال: أى من المستويين الفرعيين 4s أم 3d يملأ أولاً؟

- قيمة مجموع عددي الكم الرئيسي والثانوي ($n + \ell$) بالنسبة للمستوى 4s

$$4s = 4 + 0 = 4$$

- قيمة مجموع عددي الكم الرئيسي والثانوي ($n + \ell$) بالنسبة للمستوى 3d

$$3d = 3 + 2 = 5$$

ولذلك فإن المستوى الفرعي 4s يملأ أولاً.

٢ إذا تساوى المستويين الفرعيين فى مجموع قيمة عدد الكم الرئيسى والثانوى ($n + \ell$) فإن المستوى الذى له أصغر قيمة عدد كم رئيسى (n) يملأ أولاً (لأنه الأقل فى الطاقة):

مثال: أى من المستويين الفرعيين 4s أم 3p يملأ أولاً ؟

- قيمة مجموع عددي الكم الرئيسي والثانوي ($n + \ell$) بالنسبة للمستوى 4s

$$4s = 4 + 0 = 4$$

- قيمة مجموع عددي الكم الرئيسي والثانوي ($n + \ell$) بالنسبة للمستوى 3p

$$3p = 3 + 1 = 4$$

ولذلك فإن المستوى الفرعي 3p يملأ أولاً ، لان عدد الكم الرئيسي (n) له هو الأقل.



معلومات متضمنة

- بالنسبة للرقم الذي يسبق المستوى الفرعي يكون كالتالي:

(١) أول ظهور للمستوى الفرعي s يأخذ رقم (1).

(٢) أول ظهور للمستوى الفرعي p يأخذ رقم (2).

(٣) أول ظهور للمستوى الفرعي d يأخذ رقم (3).

(٤) أول ظهور للمستوى الفرعي f يأخذ رقم (4).





- وضح التركيب الإلكتروني للعناصر التالية وفقاً لمبدأ البناء التصاعدي.

١ النيتروجين ($_7N$): $1s^2 , 2s^2 , 2p^3$

٢ الصوديوم ($_{11}Na$): $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^1$

٣ الكالسيوم ($_{20}Ca$): $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2$

٤ المنجنيز ($_{25}Mn$): $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^5$

٥ الخارصين ($_{30}Zn$): $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10}$

٦ البروم ($_{35}Br$): $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^5$

معلومات متضمنة

- يشذ التركيب الإلكتروني لكل من :

(أ) الكروم ($_{24}Cr$): $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^1 , 3d^5$

(ب) النحاس ($_{29}Cu$): $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^1 , 3d^{10}$

◄ والسبب فى ذلك ان الذرة تكون أقل طاقة وأكثر ثباتاً واستقراراً ، إذا كان المستوى الفرعى (3d) نصف ممتلئ أو تام الأمتلاء.

◄ كيفية كتابة التركيب الإلكتروني للأيون:

(أ) في حالة الأيون الموجب يتم فقد عدد من الإلكترونات من المستوى الفرعي الأخير بالمستوى الرئيسي الأخير.

(ب) في حالة الأيون السالب يضاف عدد من الإلكترونات إلى إلكترونات العنصر.

خد بالك
◄ تظل قيمة العدد الذرى ثابتة إنما يتغير عدد الإلكترونات.



• إذا علمت أن العدد الذرى لكل من $_{11}Na$, $_{20}Ca$, $_{7}N$

- أكتب التركيب الإلكتروني للأيونات التالية N^{3-} , Ca^{2+} , Na^{1+}

(Na^{1+}) $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$

(Ca^{2+}) $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, $3s^2$, $3p^6$

(N^{3-}) $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$

٣ قاعدة هوند

مفهومه

• لا يحدث إزدواج بين إلكترونين فى مستوى فرعى معين إلا بعد ان تشغل أوربيتالاته فرادى أولًا.

طريقة ملء أوربيتالات مستويات الطاقة الفرعية بالإلكترونات وفقاً لقاعدة هوند

١ المستوى الفرعى الواحد يتكون من أوربيتالات متساوية فى الطاقة:

مثال: المستوى الفرعى ($2p$) يتكون من ثلاثة أوربيتالات هى ($2p_x$, $2p_y$, $2p_z$) وهذه الأوربيتالات متساوية فى الطاقة.

$2p_x$	$2p_y$	$2p_z$

٢ يتم توزيع الإلكترونات في أوربيتالات المستوى الفرعي الواحد فرادى أولاً ، بحيث يكون اتجاه حركة الإلكترونات في نفس الأتجاه:

$3p^1$ [↑ | |]　$3p^2$ [↑ | ↑ |]　$3p^3$ [↑ | ↑ | ↑]

٣ لا يحدث إزدواج فى أوربيتالات المستوى الفرعى الواحد إلا بعد ان تشغل جميع أوربيتالاته فرادى أولاً ، بحيث كل إلكترونين مزدوجين حركتهما المغزلية تكون متعاكسة (⇅):

$3p^4$ [⇅ | ↑ | ↑]　$3p^5$ [⇅ | ⇅ | ↑]　$3p^6$ [⇅ | ⇅ | ⇅]



٤ من الأفضل للإلكترون من حيث الطاقة أن يزدوج مع إلكترون آخر في أوربيتال واحد في نفس المستوى الفرعي بدلاً من أن ينتقل إلى أوربيتال فارغ في المستوى الفرعي التالي الأعلى في الطاقة:

توزيع خطأ	توزيع صحيح	
$2s^1$ ↑ / $1s^1$ ↑	$1s^2$ ⇅	($_2He$)

علل تفضل الإلكترونات ان تشغل أوربيتالات فرادى أولاً قبل ان تزدوج؟

ج: لان ذلك أفضل من حيث الطاقة حيث ان إزدواج إلكترونين فى أوربيتال واحد بالرغم من غزلهما المتعاكس ينشأ عنه قوى تنافر تعمل على عدم استقرار الذرة.

علل يفضل الإلكترون ان يزدوج مع إلكترون آخر فى أوربيتال واحد فى نفس المستوى الفرعي عن الانتقال إلى أوربيتال مستقل فى مستوى فرعى أعلى؟

ج: لان الطاقة اللازمة للتغلب على قوى التنافر بين الإلكترونين المزدوجين أقل من الطاقة اللازمة للانتقال إلى مستوى فرعى آخر أعلى فى الطاقة.





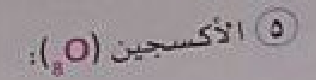
• أكتب التركيب الإلكتروني للعناصر التالية وفقاً لقاعدة هوند.

١ الهيليوم ($_2He$): $1s^2$ ⇅

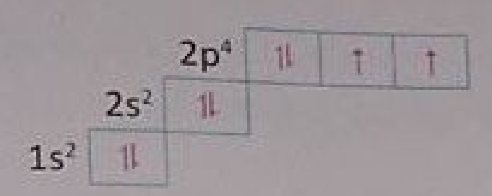
٢ الليثيوم ($_3Li$): $1s^2$ ⇅ ، $2s^1$ ↑

٣ الكربون ($_6C$): $1s^2$ ⇅ ، $2s^2$ ⇅ ، $2p^2$ ↑ ↑ □

٤ النيتروجين ($_7N$): $1s^2$ ⇅ ، $2s^2$ ⇅ ، $2p^3$ ↑ ↑ ↑



⑤ الأكسجين ($_8O$):



⑥ النيون ($_{10}Ne$):

$2p^6$ ⇅ ⇅ ⇅
$2s^2$ ⇅
$1s^2$ ⇅



1 ما عدد الإلكترونات المفردة الموجودة في أيون الفانديوم ($_{23}V^{2+}$)؟

- التركيب الإلكتروني لذرة الفانديوم وهى في حالتها المستقرة:

($_{23}V$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^3$

- التركيب الإلكترونى لأيون الفانديوم:

($_{23}V^{2+}$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^0 , 3d^3$ ↑ ↑ ↑ □ □

∴ عدد الإلكترونات المفردة تساوى 3 إلكترون.

2 توقع أعداد الكم المحتملة لإلكترونات التكافؤ لعنصر التيتانيوم ($_{22}Ti$).

- التركيب الإلكترونى لعنصر التيتانيوم:

$1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^2$

إلكتروني $4s^2$ ⇅

	الإلكترون الأول	الإلكترون الثانى
n	4	4
ℓ	0	0
m_ℓ	0	0
m_s	+ ½	- ½



إلكتروني

$3d^2$ ↑ ↑ _ _ _

-2 -1 0 +1 +2

	الإلكترون الأول	الإلكترون الثانى
n	3	3
ℓ	2	2
m_ℓ	-2	-1
m_s	+ ½	+ ½

3 تكتسب ذرة الفوسفور 3 إلكترونات من ذرات الصوديوم لتكوين Na_3P ، أكتب أعداد الكم الأربعة للإلكترون الأول والثالث من هذه الإلكترونات المكتسبة علماً بأن ($_{15}P$).

($_{15}P$) $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, $3s^2$, $3p^3$

$3p^3$ ↑ ↑ ↑



(P^{-3}) $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, $3s^2$, $3p^6$



$3p^6$ ⇅ ⇅ ⇅

-1 0 +1

◄ أعداد الكم الأربعة للإلكترون الأول المكتسب.

($n = 3$, $\ell = 1$, $m_\ell = -1$, $m_s = -½$)

◄ أعداد الكم الأربعة للإلكترون الثالث المكتسب.

($n = 3$, $\ell = 1$, $m_\ell = 1$, $m_s = -½$)

4 أكتب التوزيع الإلكتروني لأيون النيكل ($_{28}Ni^{+2}$)، ثم أجب عما يأتي:

(أ) كم عدد الأوربيتالات المشغولة بالإلكترونات؟

(ب) كم عدد الأوربيتالات الممتلئة بالإلكترونات؟

(جـ) كم عدد الأوربيتالات التي تحتوى على إلكترونات مفردة؟

◄ التركيب الإلكتروني لذرة النيكل وهى في حالتها المستقرة.

($_{28}Ni$) $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, $3s^2$, $3p^6$, $4s^2$, $3d^8$

◄ التركيب الإلكتروني لأيون النيكل II.

(Ni^{+2}) $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, $3s^2$, $3p^6$, $4s^0$, $3d^8$

(أ) 14　　(ب) 12　　(جـ) 2

5 ما العدد الذرى لعنصر آخر إلكترون فيه له أعداد الكم التالية؟

($n = 3$, $\ell = 2$, $m_\ell = -2$, $m_s = +½$)

$3d^1$	↑				
	-2	-1	0	+1	+2

∴ التوزيع الإلكتروني لهذا العنصر يكون كالتالي.

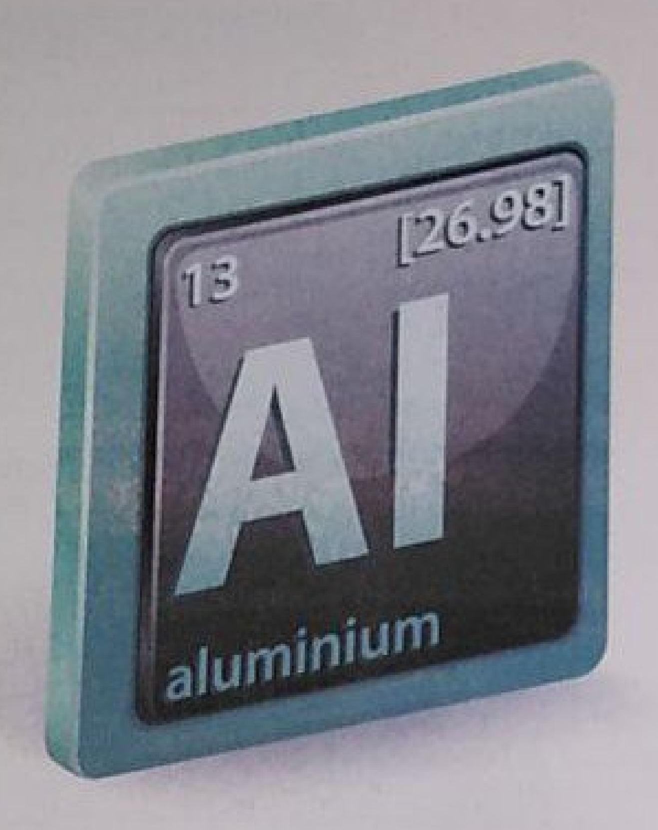
$1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, $3s^2$, $3p^6$, $4s^2$, $3d^1$

∴ العدد الذرى لهذا العنصر = 21 إلكترون.

الجدول الدوري وتصنيف العناصر



الباب





محتويات الباب



الدرس

١ الجدول الدورى الحديث

تعريف الجدول الدوري الحديث

- هو جدول رتبت فيه العناصر ترتيباً تصاعدياً حسب الزيادة في أعدادها الذرية.

الأساس الذي بنى عليه الجدول الدوري

(١) ترتيب العناصر تصاعدياً حسب الزيادة فى أعدادها الذرية.

(٢) يتم ملء المستويات الفرعية ذات الطاقة المنخفضة أولاً ثم المستويات الفرعية ذات الطاقة الأعلى حسب مبدأ البناء التصاعدي.

مكونات الجدول الدورى:

- يتكون الجدول من:

(أ) 7 دورات أفقية. (ب) 18 مجموعة رأسية.

الدورة الأفقية

- عبارة عن مجموعة من العناصر مختلفة في الخواص ومرتبة تصاعدياً حسب الزيادة في أعدادها الذرية من اليسار إلى اليمين.

خصائصها:

١ رقم الدورة يدل على عدد مستويات الطاقة الرئيسية الموجودة في ذرة العنصر.

٢ في الدورة الواحدة يزيد كل عنصر عن الذي يسبقه بإلكترون واحد.

٣ تبدأ كل دورة بملء مستوى طاقة رئيسي جديد بالإلكترونات.

٤ تبدأ كل دورة بعنصر من الفئة (s) وتنتهي بغاز خامل حيث يكتمل فيه امتلاء جميع مستويات الطاقة بالإلكترونات.

٥ عناصر الدورة الواحدة تتفق فى قيمة (n) فقط.

المجموعة الرأسية

- عبارة عن مجموعة من العناصر متشابهة في الخواص ومرتبة تصاعدياً حسب الزيادة في أعدادها الذرية من أعلى إلى أسفل.



خصائصها:

1. تحتوى كل مجموعة رأسية على مجموعة من العناصر تتشابه فيما بينها في خواصها الكيميائية.
2. رقم المجموعة للعناصر الممثلة يدل على عدد الإلكترونات الموجودة في مستوى الطاقة الأخير للذرة (إلكترونات التكافؤ).
3. عناصر المجموعة الواحدة تتشابه في التركيب الإلكتروني لمستوى الطاقة الأخير.
4. عناصر المجموعة الواحدة تختلف فى عدد الكم الرئيسى وتتفق فى قيمة (ℓ) و (m_ℓ) و (m_s).

علل عناصر المجموعة الواحدة متشابهة فى الخواص؟

ج: لانها تحتوى على نفس العدد من الإلكترونات فى مستوى الطاقة الأخير.

علل تشابه خواص عنصر الصوديوم $_{11}Na$ والبوتاسيوم $_{19}k$؟

ج: ($_{19}k$) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^1$ ($_{11}Na$) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^1$

وذلك بسبب تشابه التركيب الإلكتروني لمستوى الطاقة الخارجي في كل منهما (s^1)

الجدول الدوري يتكون من 118 عنصر ويتم توزيعهم في الدورات كالتالي:

الدورة	الأولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	الخامسة	السادسة	السابعة
عدد العناصر	2	8	8	18	18	32	32
نوع العناصر	ممثل خامل	ممثل خامل	ممثل خامل	ممثل إنتقالي رئيسي خامل		ممثل إنتقالي رئيسي إنتقالي داخلي خامل	

يمكن تقسيم العناصر في الجدول الدوري الى أربع فئات

١ عناصر الفئة (s)

- هى مجموعة من العناصر تقع إلكتروناتها الخارجية في المستوى الفرعي (s).
- تقع يسار الجدول الدوري.

- تتكون من مجموعتين لان المستوى الفرعي (s) يتسع لـ 2 إلكترون ، وهما:

(أ) المجموعة 1A تعرف بفلزات الأقلاء وينتهي تركيبها الإلكتروني بالمستوى الفرعي ns^1.

(ب) المجموعة 2A تعرف بفلزات الأقلاء الأرضية وينتهي تركيبها الإلكتروني بالمستوى الفرعي ns^2.

عناصر الفئة S

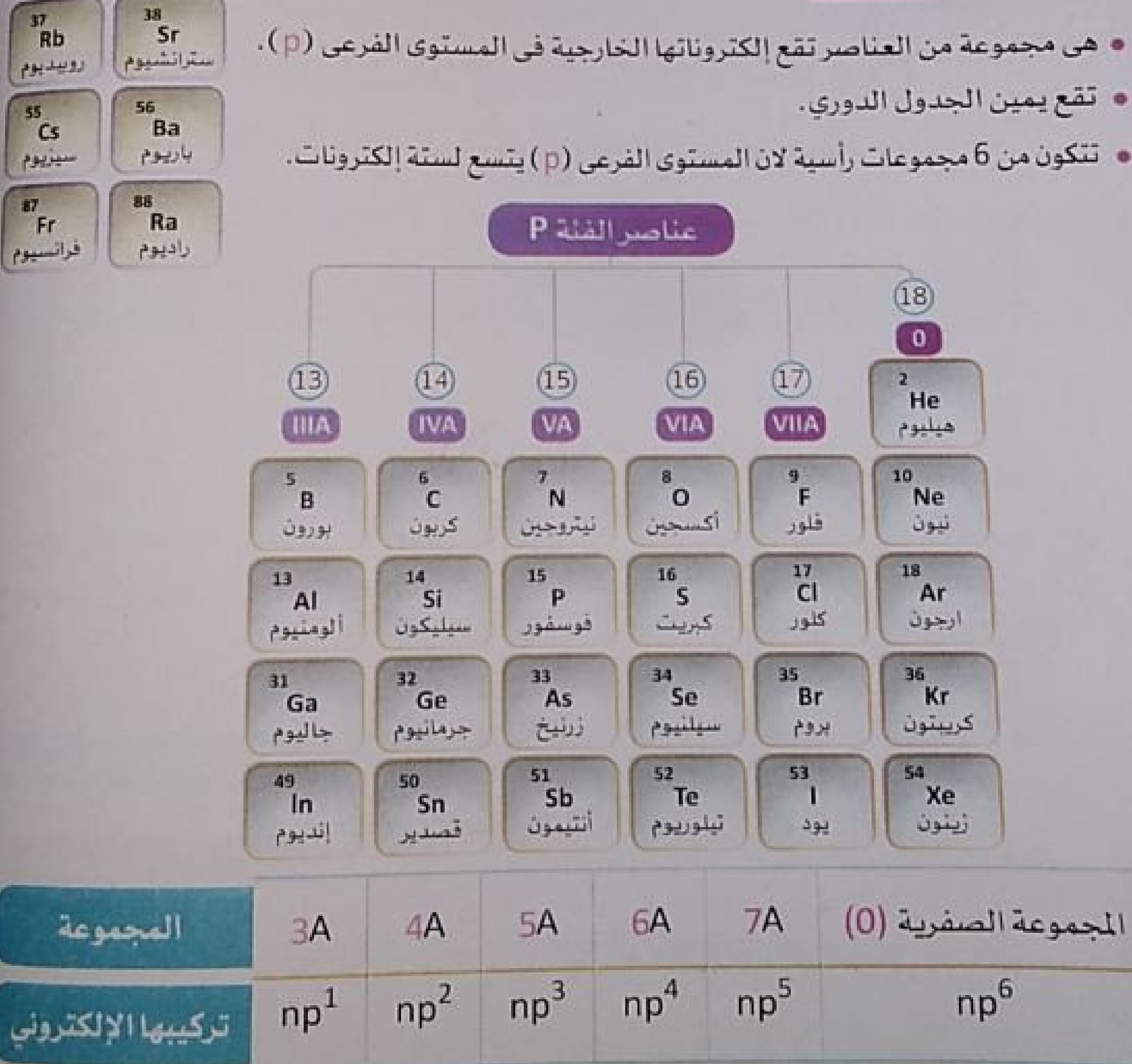
① المجموعة 1A	② المجموعة 2A
1 H هيدروجين	
3 Li ليثيوم	4 Be بريليوم
11 Na صوديوم	12 Mg ماغنسيوم
19 K بوتاسيوم	20 Ca كالسيوم
37 Rb روبيديوم	38 Sr سترانشيوم
55 Cs سيزيوم	56 Ba باريوم
87 Fr فرانسيوم	88 Ra راديوم

خد بالك

◄ (n) يعبر عن رقم مستوى الطاقة الأخير ورقم الدورة فى نفس الوقت.

٢ عناصر الفئة (p)

- هى مجموعة من العناصر تقع إلكتروناتها الخارجية فى المستوى الفرعى (p).
- تقع يمين الجدول الدوري.
- تتكون من 6 مجموعات رأسية لان المستوى الفرعى (p) يتسع لستة إلكترونات.



المجموعة	3A	4A	5A	6A	7A	المجموعة الصفرية (0)
تركيبها الإلكتروني	np^1	np^2	np^3	np^4	np^5	np^6



ملحوظة هامة

(١) يرمز لمجموعات الفئتين p ، s بالرمز A باستثناء المجموعة الصفرية (0).

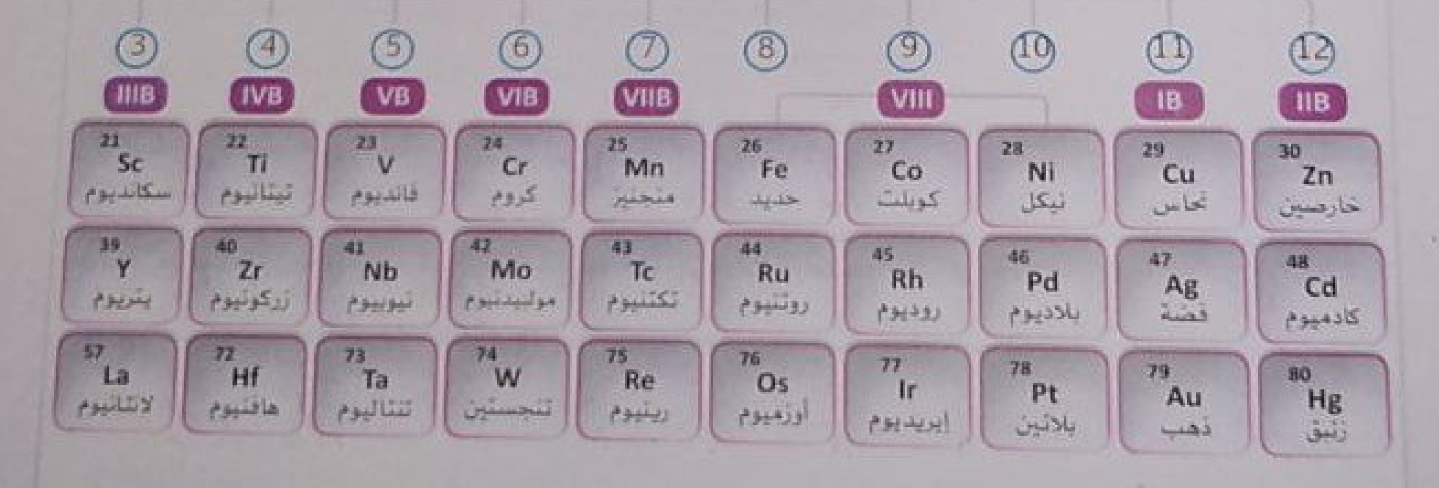
(٢) المجموعة الصفرية تعرف أيضاً بالغازات الخاملة (العناصر النبيلة) وجميع مستويات طاقتها الفرعية مكتملة بالإلكترونات.

(٣) تسمى عناصر الفئة (s) و (p) بالعناصر الممثلة باستثناء المجموعة الصفرية.

٣ عناصر الفئة (d)

- هي مجموعة من العناصر تقع إلكتروناتها الخارجية في المستوى الفرعي (d).
- تقع وسط الجدول الدوري.
- تتكون من 10 أعمدة رأسية لان المستوى الفرعي (d) يتسع لعشرة إلكترونات لانه يتكون من خمسة أوربيتالات.
  - منها 7 أعمدة تخص المجموعات B.
  - منها 3 أعمدة تخص المجموعة الثامنة VIII.





عناصر الفئة d

3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
IIIB	IVB	VB	VIB	VIIB	VIII	VIII	VIII	IB	IIB
21 Sc سكانديوم	22 Ti تيتانيوم	23 V فانديوم	24 Cr كروم	25 Mn منجنيز	26 Fe حديد	27 Co كوبلت	28 Ni نيكل	29 Cu نحاس	30 Zn خارصين
39 Y يتريوم	40 Zr زركونيوم	41 Nb نيوبيوم	42 Mo موليبدنيوم	43 Tc تكتنيوم	44 Ru روثنيوم	45 Rh روديوم	46 Pd بلاديوم	47 Ag فضة	48 Cd كادميوم
57 La لانثانيوم	72 Hf هافنيوم	73 Ta تنتاليوم	74 W تنجستين	75 Re رينيوم	76 Os أوزميوم	77 Ir إيريديوم	78 Pt بلاتين	79 Au ذهب	80 Hg زئبق

تعرف عناصر الفئة (d) بالعناصر الإنتقالية الرئيسية وتنقسم إلى ثلاث سلاسل وهي

١ السلسلة الإنتقالية الأولى:

- هي مجموعة من العناصر يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعي (3d).
- تقع في الدورة الرابعة.
- تركيبها الإلكتروني $4s^{1\rightarrow2}$, $3d^{1\rightarrow10}$
- تبدأ بعنصر السكانديوم ($_{21}Sc$) وتنتهي بعنصر الخارصين ($_{30}Zn$).
- تحتوى هذه السلسلة على عشرة عناصر.

٢ السلسلة الإنتقالية الثانية:

- هي مجموعة من العناصر يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعي (4d).
- تقع في الدورة الخامسة.
- تركيبها الإلكتروني $4d^{1\rightarrow10}$, $5s^{1\rightarrow2}$.
- تبدأ بعنصر اليتريوم ($_{39}Y$) وتنتهي بعنصر الكادميوم ($_{48}Cd$).
- تحتوى هذه السلسلة على عشرة عناصر.

٣ السلسلة الإنتقالية الثالثة:

- هي مجموعة من العناصر يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعي (5d).
- تقع في الدورة السادسة.
- تركيبها الإلكتروني $5d^{1\rightarrow10}$, $6s^{1\rightarrow2}$.
- تبدأ بعنصر اللانثانيوم ($_{57}La$) وتنتهي بعنصر الزئبق ($_{80}Hg$).
- تحتوى هذه السلسلة على عشرة عناصر.

٤ عناصر الفئة (f)

- هي مجموعة من العناصر تقع إلكتروناتها الخارجية في المستوى الفرعي (f).
- تم فصلها أسفل الجدول الدورى حتى لايكون الجدول طويلاً جداً.
- هى عناصر يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعى (f) والذى يتسع لـ14 إلكترون لانه يتكون من سبعة أوربيتالات.



تعرف عناصر الفئة (f) بالعناصر الإنتقالية الداخلية وتنقسم إلى سلسلتين وهما

١ سلسلة اللانثانيدات:

- هى مجموعة من العناصر يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعى (4f) والذى يتسع لـ 14 إلكترون لانه يتكون من سبعة أوربيتالات ولذلك هذه السلسلة تتكون من 14 عنصر.
- تقع فى الدورة السادسة ، حيث ان التركيب الإلكترونى لمستوى التكافؤ الخارجي لجميع عناصرها ينتهى بـ $6s^2$ ولذلك فهذه العناصر شديدة التشابه حيث يصعب فصلها عن بعضها.
- سميت هذه السلسلة بالأكاسيد النادرة ولكن هذه التسمية غير دقيقة حيث أمكن حديثاً فصل أكاسيدها عن طريق التبادل الأيوني.

٢ سلسلة الأكتينيدات:

- هى مجموعة من العناصر يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعي (5f) والذي يتسع لـ 14 إلكترون لانه يتكون من سبعة أوربيتالات ولذلك هذه السلسلة تتكون من 14 عنصر.
- تقع في الدورة السابعة ، حيث ان التركيب الإلكتروني لمستوى التكافؤ الخارجي لجميع عناصرها ينتهي بـ $7s^2$.
- تعرف هذه السلسلة بالعناصر المشعة لان أنويتها غير مستقرة.



علل تسمى اللانثانيدات بالأكاسيد النادرة ؟

ج لان التركيب الإلكترونى لمستوى التكافؤ الخارجى لجميع عناصرها ينتهى بـ $6s^2$ ولذلك فهذه العناصر شديدة التشابه حيث يصعب فصلها عن بعضها.

علل تسمى الأكتينيدات بالعناصر المشعة ؟

ج لان أنويتها غير مستقرة.

علل يعتبر تسمية عناصر اللانثانيدات بالأكاسيد النادرة تسمية غير دقيقة ؟

ج لان أمكن حديثاً فصل أكاسيدها عن طريق التبادل الأيوني.



أنواع العناصر في الجدول الدوري

18
0

2 He هيليوم
10 Ne نيون
18 Ar أرجون
36 Kr كريبتون
54 Xe زينون
86 Rn رادون

١ العناصر النبيلة

- تمثل المجموعة الأخيرة من عناصر الفئة (p).
- تشغل المجموعة الصفرية (18).
- تعرف بالغازات الخاملة.
- تتميز بامتلاء جميع مستويات الطاقة الفرعية بالإلكترونات ولذلك فهي عناصر مستقرة وتكون مركبات بصعوبة بالغة.
- جزيئاتها عبارة عن ذرات مفردة.
- ينتهي تركيبها الإلكتروني بالمستوى الفرعي (np^6) باستثناء الهيليوم $_2He$ تركيبه الإلكتروني ($1s^2$)

› **مثال:** التركيب الإلكتروني للنيون ($_{10}Ne$)

$$1s^2\ ,\ 2s^2\ ,\ 2p^6$$

٢ العناصر الممثلة

- تمثل عناصر الفئة (s) وعناصر الفئة (p) ماعدا المجموعة الصفرية.
- تتميز بامتلاء جميع مستويات الطاقة بالإلكترونات ماعدا مستوى الطاقة الرئيسي الأخير.
- تشغل المجموعات من 1A: 7A.
- تميل للوصول للتركيب الإلكتروني لأقرب غاز خامل لها ($1s^2$) أو (np^6)، عن طريق فقد أو أكتساب أو المشاركة بالإلكترونات.

› **مثال:** يوضح فقد الإلكترونات للوصول لأقرب غاز خامل (تحول ذرة الفلز لأيون موجب).

$$_{11}Na \xrightarrow{\text{يفقد 1 إلكترون}} Na^+$$

$$1s^2\ ,\ 2s^2\ ,\ 2p^6\ ,\ 3s^1 \qquad\qquad 1s^2\ ,\ 2s^2\ ,\ 2p^6$$

الوصول للتركيب الإلكتروني لغاز النيون $_{10}Ne$

› **مثال:** يوضح أكتساب إلكترونات للوصول لأقرب غاز خامل (تحول ذرة اللافلز لأيون سالب).

$$_{17}Cl \xrightarrow{\text{يكتسب 1 إلكترون}} Cl^-$$

$$1s^2\ ,\ 2s^2\ ,\ 2p^6\ ,\ 3s^2\ ,\ 3p^5 \qquad\qquad 1s^2\ ,\ 2s^2\ ,\ 2p^6\ ,\ 3s^2\ ,\ 3p^6$$

الوصول للتركيب الإلكتروني لغاز الأرجون $_{18}Ar$

- مثال: يوضح المشاركة بالإلكترونات للوصول لأقرب غاز خامل.

$$_1H + _1H \xrightarrow[\text{بإلكترون}]{\text{مشاركة كل عنصر}} H_2$$

$1s^1$ $1s^1$ $2s^1$

◄ الوصول للتركيب الإلكتروني لغاز الهيليوم $_2He$

٣ العناصر الإنتقالية الرئيسية

- تمثل عناصر الفئة (d) حيث يتتابع فيها امتلاء أوربيتالات المستوى الفرعي d بالإلكترونات.
- تتميز بامتلاء جميع مستويات الطاقة بالإلكترونات ماعدا آخر مستويين رئيسين للطاقة.
- تنقسم إلى 3 سلاسل وتقع فى 3 دورات متتالية " بداية من الدورة الرابعة حتى السادسة ".

- مثال: الحديد ($_{26}Fe$)

$1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, $3s^2$, $3p^6$, $4s^2$, $3d^6$

K	L	M	N
2	8	14	2
مكتمل	مكتمل	غير مكتمل	غير مكتمل



◄ المستوى الرئيسي الثالث والرابع لم يكتملا.

٤ العناصر الإنتقالية الداخلية

- تمثل عناصر الفئة (f) حيث يتتابع فيها امتلاء أوربيتالات المستوى الفرعي f بالإلكترونات.
- تتميز بامتلاء جميع مستويات الطاقة بالإلكترونات ماعدا آخر ثلاثة مستويات رئيسية للطاقة.
- تنقسم إلى سلسلتين وتقع فى دورتين متتاليتين " الدورة السادسة والسابعة ".

- مثال: السيريوم ($_{58}Ce$)

$1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, $3s^2$, $3p^6$, $4s^2$, $3d^{10}$, $4p^6$, $5s^2$, $4d^{10}$, $5p^6$, $6s^2$, $4f^1$, $5d^1$

K	L	M	N	O	P
2	8	18	19	9	2
مكتمل	مكتمل	مكتمل	غير مكتمل	غير مكتمل	غير مكتمل



الثلاث مستويات الرابع والخامس والسادس لم يكتملوا.

التوزيع الإلكتروني لأقرب غاز خامل

- لقد درسنا في الدروس السابقة التوزيع الإلكتروني حسب مبدأ الاستبعاد لباولي وحسب البناء التصاعدي وحسب قاعدة هوند . ويعتبر التوزيع الإلكتروني لأقرب غاز خامل هي الطريقة الرابعة .

تعريف الغازات الخاملة

- هي مجموعة من العناصر تمتاز بامتلاء جميع مستويات طاقتها الفرعية بالإلكترونات وتشغل المجموعة الصفرية (0) أو (18).

الغازات الخاملة وتركيبها الإلكتروني :

$({}_{2}He)\ 1s^2$

$({}_{10}Ne)\ 1s^2\ ,\ 2s^2\ ,\ 2p^6$

$({}_{18}Ar)\ 1s^2\ ,\ 2s^2\ ,\ 2p^6\ ,\ 3s^2\ ,\ 3p^6$

$({}_{36}Kr)\ 1s^2\ ,\ 2s^2\ ,\ 2p^6\ ,\ 3s^2\ ,\ 3p^6\ ,\ 4s^2\ ,\ 3d^{10}\ ,\ 4p^6$

$({}_{54}Xe)\ 1s^2\ ,\ 2s^2\ ,\ 2p^6\ ,\ 3s^2\ ,\ 3p^6\ ,\ 4s^2\ ,\ 3d^{10}\ ,\ 4p^6\ ,\ 5s^2\ ,\ 4d^{10}\ ,\ 5p^6$

طريقة توزيع العناصر لأقرب غاز خامل

(١) أنظر للعدد الذري للعنصر.

(٢) استخدم الغاز الخامل الذي له عدد ذري أقل مباشرة من العدد الذري للعنصر المراد توزيعه.

(٣) استخدم ns الأعلى من ترتيب الغاز الخامل.

تطبيق: أكتب التوزيع الإلكتروني لهذه العناصر لأقرب غاز خامل
($_{13}Al$ - $_{17}Cl$ - $_{27}Co$ - $_{35}Br$ - $_{43}Tc$ - $_{50}Sn$ - $_{56}Ba$ - $_{71}Lu$).

($_{13}Al$) [Ne] $3s^2$, $3p^1$

($_{17}Cl$) [Ne] $3s^2$, $3p^5$

($_{27}Co$) [Ar] $4s^2$, $3d^7$

($_{35}Br$) [Ar] $4s^2$, $3d^{10}$, $4p^5$

($_{43}Tc$) [Kr] $5s^2$, $4d^5$

($_{50}Sn$) [Kr] $5s^2$, $4d^{10}$, $5p^2$

($_{56}Ba$) [Xe] $6s^2$

($_{71}Lu$) [Xe] $6s^2$, $5d^1$, $4f^{14}$



تحديد موقع العنصر فى الجدول الدورى

أولاً تحديد نوع وفئة العنصر

- يتم تحديد فئة العنصر وكذلك نوعه من خلال أخر مستوى فرعى تم توزيع الإلكترونات فيه.

١ إذا كان أخر مستوى فرعى للعنصر هو ($ns^{1\to2}$):

- فئة العنصر: S.
- نوع العنصر: ممثل.

تطبيق: أذكر فئة وكذلك نوع هذه العناصر ($_{3}Li$ - $_{11}Na$ - $_{20}Ca$ - $_{37}Rb$).

($_{3}Li$) $1s^2$, $2s^1$

∴ فئة العنصر: S. ∴ نوع العنصر: ممثل.

($_{11}Na$) $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, $3s^1$

∴ فئة العنصر: S. ∴ نوع العنصر: ممثل.

$(_{20}Ca)$ $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, $3s^2$, $3p^6$, $4s^2$

∴ فئة العنصر: S.　　　　∴ نوع العنصر: ممثل.

$(_{37}Rb)$ $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, $3s^2$, $3p^6$, $4s^2$, $3d^{10}$, $4p^6$, $5s^1$

∴ فئة العنصر: S.　　　　∴ نوع العنصر: ممثل.

حالة خاصة:

- عنصر الهيليوم $_2He$ تركيبه الإلكتروني $1s^2$، وبالتالي فهو من عناصر الفئة (s) ولكنه ليس عنصر ممثل بل عنصر نبيل (غاز خامل).

٢ إذا كان آخر مستوى فرعي للعنصر هو ($np^{1\to5}$):

- فئة العنصر: p.
- نوع العنصر: ممثل.

تطبيق: أذكر فئة وكذلك نوع هذه العناصر ($_{33}As$ - $_{17}Cl$ - $_{13}Al$ - $_7N$).

$(_7N)$ $1s^2$, $2s^2$, $2p^3$

∴ فئة العنصر: p.　　　　∴ نوع العنصر: ممثل.

$(_{13}Al)$ $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, $3s^2$, $3p^1$

∴ فئة العنصر: p.　　　　∴ نوع العنصر: ممثل.

$(_{17}Cl)$ $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, $3s^2$, $3p^5$

∴ فئة العنصر: p.　　　　∴ نوع العنصر: ممثل.

$(_{33}As)$ $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, $3s^2$, $3p^6$, $4s^2$, $3d^{10}$, $4p^3$

∴ فئة العنصر: p.　　　　∴ نوع العنصر: ممثل.

٣ إذا كان آخر مستوى فرعي للعنصر هو (np^6):

- فئة العنصر: p.
- نوع العنصر: عنصر نبيل (غاز خامل).

▲ **تطبيق:** أذكر فئة وكذلك نوع هذه العناصر ($_{10}Ne$ - $_{18}Ar$ - $_{36}kr$ - $_{54}Xe$).

($_{10}Ne$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6$

∴ فئة العنصر: p. ∴ نوع العنصر: عنصر نبيل.

($_{18}Ar$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6$

∴ فئة العنصر: p. ∴ نوع العنصر: عنصر نبيل.

($_{36}kr$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^6$

∴ فئة العنصر: p. ∴ نوع العنصر: عنصر نبيل.

($_{54}Xe$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^6 , 5s^2 , 4d^{10} , 5p^6$

∴ فئة العنصر: p. ∴ نوع العنصر: عنصر نبيل.

٤ **إذا كان آخر مستوى فرعي للعنصر هو $(n - 1)d^{1\rightarrow10}$:**

- فئة العنصر: d.
- نوع العنصر: إنتقالي رئيسي.



خد بالك

(أ) إذا كان العنصر ينتهي بـ $3d^{1\rightarrow10}$ فهو من ضمن عناصر السلسلة الإنتقالية الأولى.
(ب) إذا كان العنصر ينتهي بـ $4d^{1\rightarrow10}$ فهو من ضمن عناصر السلسلة الإنتقالية الثانية.
(جـ) إذا كان العنصر ينتهي بـ $5d^{1\rightarrow10}$ فهو من ضمن عناصر السلسلة الإنتقالية الثالثة.

▲ **تطبيق:** أذكر فئة ونوع وكذلك السلسلة الإنتقالية التي تنتمي إليها هذه العناصر ($_{25}Mn$ - $_{39}y$ - $_{80}Hg$).

($_{25}Mn$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^5$

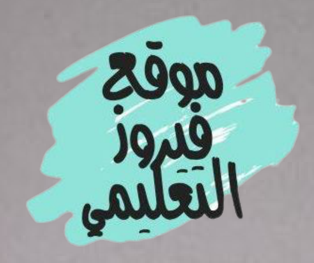
∴ فئة العنصر: d. ∴ نوع العنصر: إنتقالي رئيسي. ∴ السلسلة: الإنتقالية الأولى.

($_{39}y$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^6 , 5s^2 , 4d^1$

∴ فئة العنصر: d. ∴ نوع العنصر: إنتقالي رئيسي. ∴ السلسلة: الإنتقالية الثانية.

($_{80}Hg$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^6 , 5s^2 , 4d^{10} , 5p^6 , 6s^2 , 4f^{14} , 5d^{10}$

∴ فئة العنصر: d. ∴ نوع العنصر: إنتقالي رئيسي. ∴ السلسلة: الإنتقالية الثالثة.



٥ إذا كان آخر مستوى فرعي للعنصر هو $(n-2)f^{1\rightarrow14}$:

- فئة العنصر: f.
- نوع العنصر: إنتقالي داخلي.



(أ) إذا كان العنصر ينتهي بـ $4f^{1\rightarrow14}$ فهو من ضمن عناصر سلسلة اللانثانيدات.

(ب) إذا كان العنصر ينتهي بـ $5f^{1\rightarrow14}$ فهو من ضمن عناصر سلسلة الأكتينيدات.

ملحوظة هامة

- التركيب الإلكتروني للعناصر الإنتقالية الداخلية يكون غير منتظم وليس له قاعده تحكمه إلا ان كل عنصر توزع إلكتروناته بالطريقة التي تجعله مستقر.

الأكتينيدات		اللانثانيدات	
$_{90}Th$	$[Rn], 6d^2, 7s^2$	$_{58}Ce$	$[Xe], 4f^1, 5d^1, 6s^2$
$_{91}Pa$	$[Rn], 5f^2, 6d^1, 7s^2$	$_{59}Pr$	$[Xe], 4f^3, 6s^2$
$_{92}U$	$[Rn], 5f^3, 6d^1, 7s^2$	$_{60}Nd$	$[Xe], 4f^4, 6s^2$
$_{93}Np$	$[Rn], 5f^4, 6d^1, 7s^2$	$_{61}Pm$	$[Xe], 4f^5, 6s^2$
$_{94}Pu$	$[Rn], 5f^6, 7s^2$	$_{62}Sm$	$[Xe], 4f^6, 6s^2$
$_{95}Am$	$[Rn], 5f^7, 7s^2$	$_{63}Eu$	$[Xe], 4f^7, 6s^2$
$_{96}Cm$	$[Rn], 5f^7, 6d^1, 7s^2$	$_{64}Gd$	$[Xe], 4f^7, 5d^1, 6s^2$
$_{97}Bk$	$[Rn], 5f^9, 7s^2$	$_{65}Tb$	$[Xe], 4f^9, 6s^2$
$_{98}Cf$	$[Rn], 5f^{10}, 7s^2$	$_{66}Dy$	$[Xe], 4f^{10}, 6s^2$
$_{99}Es$	$[Rn], 5f^{11}, 7s^2$	$_{67}Ho$	$[Xe], 4f^{11}, 6s^2$

$_{100}Fm$	[Rn] ,$5f^{12}$, $7s^2$	$_{68}Er$	[Xe] ,$4f^{12}$, $6s^2$
$_{101}Md$	[Rn] ,$5f^{13}$, $7s^2$	$_{69}Tm$	[Xe] ,$4f^{13}$, $6s^2$
$_{102}No$	[Rn] ,$5f^{14}$, $7s^2$	$_{70}Yb$	[Xe] ,$4f^{14}$, $6s^2$
$_{103}Lr$	[Rn] ,$5f^{14}$, $6d^1$, $7s^2$	$_{71}Lu$	[Xe] ,$4f^{14}$, $5d^1$, $6s^2$

تطبيق: أذكر فئة ونوع وكذلك السلسلة الإنتقالية التي تنتمي إليها هذه العناصر ($_{64}Gd$ - $_{91}Pa$).

($_{64}Gd$) [Xe] , $6s^2$, $5d^1$, $4f^7$

∴ فئة العنصر: f .   ∴ نوع العنصر: انتقالي داخلي .   ∴ السلسلة : اللانثانيدات .

($_{91}Pa$) [Rn] , $7s^2$, $6d^1$, $5f^2$

∴ فئة العنصر: f .   ∴ نوع العنصر: انتقالي داخلي .   ∴ السلسلة : الأكتينيدات .

ثانيا تحديد رقم الدورة ورقم المجموعة



تحديد رقم الدورة :

- يحدده أكبر عدد كم رئيسي (n) يصل إليه العنصر في توزيعه الإلكتروني (أعلى رقم أمام المستوى الفرعي s).

تطبيق: حدد رقم الدورة للعناصر التالية ($_{25}Mn$ - $_{20}Ca$ - $_{15}P$ - $_{8}O$).

($_{8}O$) $1s^2$, $2s^2$, $2p^4$

∴ رقم الدورة : الثانية .

($_{15}P$) $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, $3s^2$, $3p^3$

∴ رقم الدورة : الثالثة .

($_{20}Ca$) $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, $3s^2$, $3p^6$, $4s^2$

∴ رقم الدورة : الرابعة .

($_{25}Mn$) $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, $3s^2$, $3p^6$, $4s^2$, $3d^5$

∴ رقم الدورة : الرابعة .

تحديد رقم ورمز المجموعة :

١ إذا كان أخر مستوى فرعي للعنصر هو (s):

- رقم المجموعة ← يساوى عدد الإلكترونات الموجودة فى أخر مستوى فرعى s ثم نضيف إليها الرمز A.

▲ **تطبيق:** حدد كل من الفئة والنوع ورقم الدورة ورقم المجموعة للعناصر التالية ($_{1}H$ - $_{11}Na$ - $_{20}Ca$).

$(_{1}H)\ 1s^1$

∴ فئة العنصر: s. ∴ نوع العنصر: ممثل. ∴ رقم الدورة: الأولى. ∴ رقم المجموعة: 1A.

$(_{11}Na)\ 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^1$

∴ فئة العنصر: s. ∴ نوع العنصر: ممثل. ∴ رقم الدورة: الثالثة. ∴ رقم المجموعة: 1A.

$(_{20}Ca)\ 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2$

∴ فئة العنصر: s. ∴ نوع العنصر: ممثل. ∴ رقم الدورة: الرابعة. ∴ رقم المجموعة: 2A.

➤ **حالة خاصة :**

- عنصر الهيليوم $_{2}He$ تركيبه الإلكترونى هو $1s^2$.

∴ فئة العنصر: s. ∴ نوع العنصر: غاز خامل. ∴ رقم الدورة: الأولى. ∴ رقم المجموعة: (0) أو (18).

٢ إذا كان أخر مستوى فرعي للعنصر هو (p):

- رقم المجموعة ← يساوى مجموع الكترونات أخر مستويين فرعيين (s) و (p) ثم نضيف إليها الرمز A.

▲ **تطبيق:** حدد كل من الفئة والنوع و رقم الدورة و رقم المجموعة للعناصر التالية ($_{7}N$ - $_{15}P$ - $_{35}Br$).

$(_{7}N)\ 1s^2, 2s^2, 2p^3$

∴ فئة العنصر: s. ∴ نوع العنصر: ممثل. ∴ رقم الدورة: الثانية. ∴ رقم المجموعة: 5A.

$(_{15}P)\ 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^3$

∴ فئة العنصر: s. ∴ نوع العنصر: ممثل. ∴ رقم الدورة: الثالثة. ∴ رقم المجموعة: 5A .

$(_{35}Br)\ 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^5$



∴ فئة العنصر: s. ∴ نوع العنصر: ممثل. ∴ رقم الدورة: الرابعة. ∴ رقم المجموعة: 7A.

➤ **حالة خاصة:**

- إذا كان مجموع عدد الإلكترونات فى آخر مستويين فرعيين (s) و (p) يساوى 8 إلكترونات فإن العنصر ينتمى للمجموعة الصفرية (0) أو (18).

▲ **تطبيق:** حدد كل من الفئة والنوع ورقم الدورة ورقم المجموعة للعناصر التالية ($_{10}Ne$ - $_{18}Ar$ - $_{36}Kr$).

($_{10}Ne$) $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$

∴ فئة العنصر: p. ∴ نوع العنصر: غاز خامل. ∴ رقم الدورة: الثانية. ∴ رقم المجموعة: (0) أو (18).

($_{18}Ar$) $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, $3s^2$, $3p^6$

∴ فئة العنصر: p. ∴ نوع العنصر: غاز خامل. ∴ رقم الدورة: الثالثة. ∴ رقم المجموعة: (0) أو (18).

($_{36}Kr$) $1s^2$, $2s^2$, $2p^6$, $3s^2$, $3p^6$, $4s^2$, $3d^{10}$, $4p^6$

∴ فئة العنصر: p. ∴ نوع العنصر: غاز خامل. ∴ رقم الدورة: الرابعة. ∴ رقم المجموعة: (0) أو (18).

➤ **ملخص الفئة (p):**

التركيب الإلكتروني للمستوى الأخير np	np^1	np^2	np^3	np^4	np^5	np^6
رقم المجموعة	3A	4A	5A	6A	7A	(0) أو (18)

٣ **إذا كان آخر مستوى فرعى للعنصر هو (d):**

(أ) إذا كان المستوى الفرعى d مشغول من $(n-1)d^{1\to5}$:

- رقم المجموعة ← فإننا نجمع إلكترونات المستوى الفرعى (s) الأخير بالإضافة لإلكترونات المستوى الفرعى (d) ثم نضيف إليها الرمز B.

▲ تطبيق: حدد كل من الفئة والنوع ورقم الدورة ورقم المجموعة للعناصر التالية ($_{25}Mn$ - $_{23}V$ - $_{21}Sc$).

($_{21}Sc$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^1$

∴ فئة العنصر: d. ∴ نوع العنصر: إنتقالي رئيسي. ∴ رقم الدورة: الرابعة. ∴ رقم المجموعة: 3B.

($_{23}V$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^3$

∴ فئة العنصر: d. ∴ نوع العنصر: إنتقالي رئيسي. ∴ رقم الدورة: الرابعة. ∴ رقم المجموعة: 5B.

($_{25}Mn$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^5$

∴ فئة العنصر: d. ∴ نوع العنصر: إنتقالي رئيسي. ∴ رقم الدورة: الرابعة. ∴ رقم المجموعة: 7B.

(ب) إذا كان المستوى الفرعي d مشغول من $(n - 1)d^{6 \to 8}$:

- رقم المجموعة ← فإن العنصر ينتمي للمجموعة الثامنة (8).

▲ تطبيق: حدد كل من الفئة والنوع ورقم الدورة ورقم المجموعة للعناصر التالية ($_{28}Ni$ - $_{27}Co$ - $_{26}Fe$).

($_{26}Fe$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^6$

∴ فئة العنصر: d. ∴ نوع العنصر: إنتقالي رئيسي. ∴ رقم الدورة: الرابعة. ∴ رقم المجموعة: 8.

($_{27}Co$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^7$

∴ فئة العنصر: d. ∴ نوع العنصر: إنتقالي رئيسي. ∴ رقم الدورة: الرابعة. ∴ رقم المجموعة: 8.

($_{28}Ni$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^8$

∴ فئة العنصر: d. ∴ نوع العنصر: إنتقالي رئيسي. ∴ رقم الدورة: الرابعة. ∴ رقم المجموعة: 8.

(جـ) إذا كان المستوى الفرعي d ممتلئ تماماً بالإلكترونات $(n - 1)d^{10}$:

- رقم المجموعة ← يساوى عدد إلكترونات المستوى الفرعي (s) الأخير فقط ثم نضيف إليها الرمز B.

8 تطبيق: حدد كل من الفئة والنوع ورقم الدورة ورقم المجموعة للعناصر التالية ($_{29}Cu$ - $_{30}Zn$).

($_{29}Cu$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^1 , 3d^{10}$

∴ فئة العنصر: d. ∴ نوع العنصر: إنتقالي رئيسي. ∴ رقم الدورة: الرابعة. ∴ رقم المجموعة: 1B.

($_{30}Zn$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10}$

∴ فئة العنصر: d. ∴ نوع العنصر: إنتقالي رئيسي. ∴ رقم الدورة: الرابعة. ∴ رقم المجموعة: 2B.

تدريب ١



• حدد كلاً من الفئة والنوع ورقم الدورة والمجموعة لكل من العناصر التالية.

($_{13}Al$ - $_{18}Ar$ - $_{26}Fe$ - $_{32}Ge$ - $_{55}Cs$ - $_{64}Gd$).

($_{13}Al$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^1$

∴ فئة العنصر: p. ∴ نوع العنصر: ممثل. ∴ رقم الدورة: الثالثة. ∴ رقم المجموعة: 3A.

($_{18}Ar$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6$

∴ فئة العنصر: p. ∴ نوع العنصر: غاز خامل. ∴ رقم الدورة: الثالثة. ∴ رقم المجموعة: (0) أو (18).

($_{26}Fe$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^6$

∴ فئة العنصر: d. ∴ نوع العنصر: إنتقالي رئيسي. ∴ رقم الدورة: الرابعة. ∴ رقم المجموعة: 8.

($_{32}Ge$) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^2$

∴ فئة العنصر: p. ∴ نوع العنصر: ممثل. ∴ رقم الدورة: الرابعة. ∴ رقم المجموعة: 4A.

($_{55}Cs$) [$_{54}Xe$] ,$6s^1$

∴ فئة العنصر: s. ∴ نوع العنصر: ممثل. ∴ رقم الدورة: السادسة. ∴ رقم المجموعة: 1A.

($_{64}Gd$) [$_{54}Xe$] ,$5s^2 , 5d^1 , 4f^7$

∴ فئة العنصر: f. ∴ نوع العنصر: إنتقالي داخلي. ∴ رقم الدورة: السادسة.



أسئلة متنوعة

1 عنصر ممثل يقع في الدورة الثالثة والمجموعة 5A ، أوجد عدده الذرى.

∴ تركيبه الإلكتروني هو $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^3$

∴ العدد الذرى له هو (15).

2 عنصر نبيل يقع في الدورة الثانية ، أوجد عدده الذرى.

∴ تركيبه الإلكتروني هو $1s^2 , 2s^2 , 2p^6$

∴ العدد الذرى له هو (10).

3 عنصر إنتقالي رئيسي يقع في الدورة الرابعة والمجموعة 5B ، أوجد عدده الذرى.

∴ تركيبه الإلكتروني هو $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^3$

∴ العدد الذرى له هو (23).

4 عنصر إنتقالي رئيسي يقع في الدورة الخامسة والمجموعة 7B . أوجد عدده الذرى.

∴ تركيبه الإلكتروني هو $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^6 , 5s^2 , 4d^5$

∴ العدد الذرى له هو (43).

5 عنصر ممثل يقع في الدورة الرابعة والمجموعة 7A ، أوجد عدده الذرى.

∴ تركيبه الإلكتروني هو $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^5$

∴ العدد الذرى له هو (35).

6 عنصر يحتوى على 3 مستويات رئيسية و 5 إلكترونات تكافؤ، أوجد عدده الذرى.

∴ تركيبه الإلكتروني هو $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^3$

∴ العدد الذرى له هو (15).




7 عنصر ممثل يحتوى على 4 مستويات رئيسية و 7 إلكترونات تكافؤ. أوجد عدده الذرى.

∴ تركيبه الإلكتروني هو $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^5$

∴ العدد الذرى له هو (35).

8 عنصر يحتوى على 3 مستويات رئيسية و عدد الإلكترونات فى المستوى الثالث يساوى عدد الإلكترونات في المستوى الأول. أوجد عدده الذرى.

∴ تركيبه الإلكتروني هو $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2$

∴ العدد الذرى له هو (12).

9 عنصر يحتوى على خمسة مستويات فرعية مكتملة بالإلكترونات. أوجد عدده الذرى.

∴ تركيبه الإلكتروني هو $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$

∴ العدد الذرى له هو (18).

10 عنصر تركيبه الإلكتروني هو $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^1$ أوجد التركيب الإلكتروني لأحد العناصر التي تشبهه في الخواص.

∵ عناصر المجموعة الواحدة متشابهة في الخواص.

∴ قد يكون عنصر يسبقه في المجموعة وتركيبه الإلكتروني هو $1s^2, 2s^2, 2p^1$

∴ قد يكون عنصر يليه في المجموعة وتركيبه الإلكتروني هو

$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^1$

11 أكتب التوزيع الإلكتروني والعدد الذرى وكذلك رقم الدورة ورقم المجموعة لعنصر إلكترونه الأخير في مستواه الفرعي له أعداد الكم التالية ($n = 3, \ell = 1, m_\ell = 1, m_s = +\frac{1}{2}$).

∴ التركيب الإلكتروني للعنصر $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^3$

∴ العدد الذرى له هو (15).



∴ رقم الدورة : الثالثة.　　　∴ رقم المجموعة : 5A.

12 **عنصر توزيعه الإلكتروني هو $[Ar]\ 4s^2, 3d^5$. حدد التركيب الإلكتروني:**

(أ) للعنصر الذي يليه في نفس الدورة.

(ب) للعنصر الذي يليه في نفس المجموعة.

∵ التركيب الإلكتروني للعنصر الذي يليه في نفس الدورة يزيد عنه بإلكترون واحد في آخر مستوى فرعي وبالتالي يكون تركيبه الإلكتروني هو $[Ar]\ 4s^2, 3d^6$

∵ التركيب الإلكتروني للعنصر الذي يليه في نفس المجموعة يزيد عنه بمستوى طاقة رئيسي وبالتالي يكون تركيبه الإلكتروني هو $[Kr]\ 5s^2, 4d^5$

13 **حدد أعداد الكم الأربعة للإلكترون الأخير وكذلك رقم الدورة والمجموعة لعنصر اللانثانيوم $_{57}La$**

∵ التركيب الإلكتروني للعنصر $[Xe]\ 6s^2, 5d^1$

∴ أعداد الكم الأربعة هي $(n = 5, \ell = 2, m_\ell = -2, m_s = +\frac{1}{2})$

∴ رقم الدورة : السادسة. ∴ رقم المجموعة : 3B.

14 **عنصر ممثل يحتوى غلاف التكافؤ الأخير له على ثلاثة إلكترونات مفردة ، وتتوزع إلكتروناته في أربعة مستويات رئيسية للطاقة:**

(أ) أوجد التركيب الإلكتروني له.

(ب) أوجد العدد الذرى.

(جـ) أوجد رقم الدورة ورقم المجموعة.

∴ التركيب الإلكتروني للعنصر $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^3$

∴ العدد الذرى له هو (33). ∴ رقم الدورة : الرابعة.

∴ رقم المجموعة : 5A.

15 **عنصر عدده الذرى 16 ,أوجد التركيب الإلكتروني:**



(أ) للعنصر الذي يسبقه في نفس الدورة.

(ب) للعنصر الذي يليه في نفس الدورة.



(جـ) للعنصر الذي يسبقه في نفس المجموعة.

(د) للعنصر الذي يليه في نفس المجموعة.

∵ التركيب الإلكتروني للعنصر $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^4$

(أ) العنصر الذى يسبقه فى نفس الدورة يقل عنه بإلكترون واحد وبالتالى يكون تركيبه الإلكترونى هو

$1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^3$

(ب) العنصر الذى يليه فى نفس الدورة يزيد عنه بإلكترون واحد وبالتالى يكون تركيبه الإلكترونى هو

$1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^5$

(جـ) العنصر الذى يسبقه فى نفس المجموعة يقل عنه بمستوى طاقة رئيسى وبالتالى يكون تركيبه الإلكترونى هو $1s^2 , 2s^2 , 2p^4$

(د) العنصر الذى يليه فى نفس المجموعة يزيد عنه بمستوى طاقة رئيسى وبالتالى يكون تركيبه الإلكترونى هو $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^4$



تدرج الخواص فى الجدول الدورى



• تتدرج الخواص الفيزيائية والكيميائية فى الدورات الأفقية وفى المجموعات الرأسية للعناصر الممثلة أعتماداً على التركيب الإلكترونى لها.

أولاً نصف قطر الذرة

• أظهرت النظرية الموجية ان الإلكترون يتحرك فى سحابة إلكترونية حول النواة فى جميع الاتجاهات والأبعاد وبالتالى لا يمكن تحديد موقع الإلكترون حول النواة بدقة.

• من الخطأ ان نعتبر ان نصف قطر الذرة هو المسافة بين النواة وأبعد إلكترون يدور حولها (أى ان لايمكن قياس نصف قطر الذرة فيزيائياً).

• نصف القطر فى المركبات التساهمية يعرف بـ نصف القطر الذرى (التساهمى).

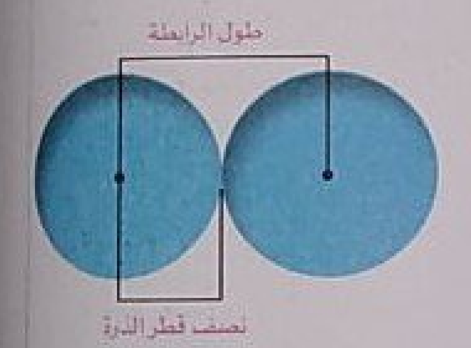
• نصف القطر فى المركبات الأيونية يعرف بـ نصف القطر الأيونى.

أ نصف القطر الذرى (التساهمى)

• هو نصف المسافة بين مركزى ذرتين متماثلتين فى جزئ ثنائى الذرة.

◄ العناصر ثنائية الذرة هي:

$(H_2 , O_2 , N_2 , Cl_2 , Br_2 , F_2 , I_2)$



تعريف طول الرابطة التساهمية

• هى المسافة بين نواتى ذرتين متحدتين.

◄ وحدة قياس نصف القطر وطول الرابطة التساهمية هو الأنجستروم Å

١ فى حالة تماثل الذرتين (ذرتين من نفس النوع):

• طول الرابطة = 2 x نصف القطر ∴ نصف القطر = $\frac{\text{طول الرابطة}}{2}$



٢ في حالة عدم تماثل الذرتين:

- طول الرابطة التساهمية = مجموع نصفى قطرى الذرتين المكونتين للرابطة
= نق للذرة الأولى + نق للذرة الثانية

∴ نق1 = طول الرابطة – نق2

∴ نق2 = طول الرابطة – نق1

الجدول التالى يوضح أنصاف أقطار بعض الذرات وطول الرابطة فى بعض الجزيئات

الجزئ	H - H	F - F	Cl - Cl	Br - Br	I - I
طول الرابطة بالأنجستروم	0.60	1.28	1.98	2.28	2.66
نصف القطر الذرى التساهمى	0.30	0.64	0.99	1.14	1.33

ب نصف القطر الأيونى

- تتواجد المركبات الأيونية مثل كلوريد الصوديوم فى صورة بللورات مكونة من أيونات موجبة (كاتيونات) وأيونات سالبة (أنيونات).
- نصف القطر الأيونى يختلف باختلاف الشحنة التي يحملها الأيون وذلك لانه يعتمد على عدد الإلكترونات المفقودة أو المكتسبة.

تعريف طول الرابطة الأيونية

- هو المسافة بين مركزى أيونين متحدين فى وحدة الصيغة.
- هو مجموع نصفى قطرى الأيونين المكونين لوحدة الصيغة.

ملحوظة هامة

(١) عدد روابط (O - H) فى جزئ الماء H_2O يساوى 2 رابطة.
(٢) عدد روابط (N - H) فى جزئ النشادر NH_3 يساوى 3 روابط.
(٣) عدد روابط (C - H) فى جزئ الميثان CH_4 يساوى 4 روابط.

تدريب (١)

1 إذا علمت ان طول الرابطة فى جزئ الهيدروجين H_2 تساوى 0.6 Å وطول الرابطة فى جزئ الكلور Cl_2 تساوى 1.98 Å . أحسب طول الرابطة فى جزئ كلوريد الهيدروجين HCl

∴ نصف قطر ذرة الهيدروجين = $\frac{\text{طول الرابطة في جزئ الهيدروجين}}{2} = \frac{0.6}{2} = 0.3$ Å

∴ نصف قطر ذرة الكلور = $\frac{\text{طول الرابطة في جزئ الكلور}}{2} = \frac{1.98}{2} = 0.99$ Å

∴ طول الرابطة فى جزئ كلوريد الهيدروجين (H - Cl) = نصف قطر ذرة الكلور + نصف قطر ذرة الهيدروجين.

= 0.99 + 0.3 = 1.29 Å

2 إذا علمت ان طول الرابطة فى جزئ الكلور Cl_2 تساوى 1.98 Å وطول الرابطة بين ذرة الكربون وذرة الكلور (C - Cl) فى جزئ رابع كلوريد الكربون تساوى 1.76 Å . أحسب نصف قطر ذرة الكربون.

∴ نصف قطر ذرة الكلور = $\frac{\text{طول الرابطة في جزئ الكلور}}{2} = \frac{1.98}{2} = 0.99$ Å

∵ طول الرابطة بين ذرة الكربون والكلور (C - Cl) = نصف قطر ذرة الكلور + نصف قطر ذرة الكربون.

∴ نصف قطر ذرة الكربون = طول الرابطة بين ذرة الكربون والكلور (C - Cl) – نصف قطر ذرة الكلور

= 1.76 - 0.99 = 0.77 Å

3 إذا علمت ان طول الرابطة بين (O - H) فى جزئ الماء H_2O تساوى 0.96 Å وطول الرابطة فى جزئ الأكسجين O_2 تساوى 1.32 Å أحسب:

(أ) نصف قطر ذرة الهيدروجين .

(ب) طول الرابطة فى جزئ الهيدروجين.

∴ نصف قطر ذرة الأكسجين = $\frac{\text{طول الرابطة في جزئ الأكسجين}}{2} = \frac{1.32}{2} = 0.66$ Å



∵ طول الرابطة بين (O - H) = نصف قطر ذرة الهيدروجين + نصف قطر ذرة الأكسجين .

∴ نصف قطر ذرة الهيدروجين = طول الرابطة بين (O - H) - نصف قطر ذرة الأكسجين

$= 0.96 - 0.66 = 0.3\ \mathring{A}$

∴ طول الرابطة فى جزئ الهيدروجين H_2 = نصف قطر ذرة الهيدروجين × 2

$= 0.3 \times 2 = 0.6\ \mathring{A}$

4 **إذا علمت ان نصف قطر أيوني Cr^{+2} و Mg^{+2} على الترتيب هو $0.84\ \mathring{A}$ و $0.72\ \mathring{A}$ وان طول الرابطة الأيونية فى وحدة الصيغه من أكسيد الماغنسيوم (Mg - O) تساوى $2.12\ \mathring{A}$. أحسب طول الرابطة فى جزئ أكسيد الكروم II.**

∵ طول الرابطة بين (Mg - O) = نصف قطر أيون الماغنسيوم + نصف قطر أيون الأكسجين

∴ نصف قطر أيون الأكسجين = طول الرابطة بين (Mg - O) - نصف قطر أيون الماغنسيوم

$= 2.12 - 0.72 = 1.4\ \mathring{A}$

∴ طول الرابطة فى وحدة الصيغه من أكسيد الكروم II = نصف قطر أيون الكروم + نصف قطر أيون الأكسجين

$= 0.84 + 1.4 = 2.24\ \mathring{A}$

5 **فى جزئ HClO إذا علمت ان:**

- طول الرابطة بين (H - Cl) تساوى $1.29\ \mathring{A}$
- طول الرابطة بين (Cl - O) تساوى $1.65\ \mathring{A}$
- نصف قطر ذرة الكلور تساوى $0.99\ \mathring{A}$، أحسب :

(أ) نصف قطر ذرة الهيدروجين .

(ب) طول الرابطة فى جزئ الأكسجين O_2.

∵ طول الرابطة بين (H - Cl) = نصف قطر ذرة الكلور + نصف قطر ذرة الهيدروجين.

∴ نصف قطر ذرة الهيدروجين = طول الرابطة بين (H - Cl) - نصف قطر ذرة الكلور

$= 1.29 - 0.99 = 0.3\ \mathring{A}$

∵ طول الرابطة بين (Cl - O) = نصف قطر ذرة الكلور + نصف قطر ذرة الأكسجين

∴ نصف قطر ذرة الأكسجين = طول الرابطة بين (Cl - O) − نصف قطر ذرة الكلور

$= 1.65 - 0.99 = 0.66\ \mathring{A}$

∴ طول الرابطة فى جزئ الأكسجين O_2 = نصف قطر ذرة الأكسجين × 2

$= 0.66 \times 2 = 1.32\ \mathring{A}$

6 إذا علمت ان مجموع أطوال الروابط فى جزئ الماء H_2O تساوى $1.92\ \mathring{A}$ وطول الرابطة فى جزئ الهيدروجين H_2 تساوى $0.6\ \mathring{A}$. أحسب:

(أ) نصف قطر ذرة الأكسجين.

(ب) طول الرابطة فى جزئ الأكسجين O_2.

∵ عدد روابط (H - O) فى جزئ الماء H_2O يساوى 2 رابطة.

∴ طول الرابطة الواحدة بين (H - O) = $\frac{\text{مجموع أطوال الروابط في جزئ الماء}}{\text{عدد الروابط}} = \frac{1.92}{2} = 0.96\ \mathring{A}$

∴ نصف قطر ذرة الهيدروجين = $\frac{\text{طول الرابطة في جزئ الهيدروجين}}{2} = \frac{0.6}{2} = 0.3\ \mathring{A}$

∵ طول الرابطة بين (H - O) = نصف قطر ذرة الهيدروجين + نصف قطر ذرة الأكسجين .

∴ نصف قطر ذرة الأكسجين = طول الرابطة بين (H - O) − نصف قطر ذرة الهيدروجين

$= 0.96 - 0.3 = 0.66\ \mathring{A}$

∴ طول الرابطة فى جزئ الأكسجين O_2 = نصف قطر ذرة الأكسجين × 2

$= 0.66 \times 2 = 1.32\ \mathring{A}$

شحنة النواة الفعالة (Z - effect)

- لقد سبق وعلمنا ان النواة يوجد بداخلها بروتونات موجبة الشحنة ونيوترونات متعادلة الشحنة وبالتالى ترجع شحنة النواة لوجود البروتونات الموجبة بها (أى ان النواة موجبة الشحنة).
- تعتمد شحنة النواة فى أى ذرة على عدد البروتونات الموجبة الموجودة بداخلها.
- يرمز لشحنة النواة بالرمز (Z).

- كل إلكترون موجود فى مستوى الطاقة الخاص به لا يتأثر بنفس قوة شحنة النواة (عدا إلكترونات المستوى الأول) . فمثلاً الإلكترون الموجود فى مستوى الطاقة M لا يتأثر بنفس شحنة النواة التى يتأثر بها الإلكترون الموجود فى مستوى الطاقة K.
- إلكترونات التكافؤ (إلكترونات المستوى الخارجى) فى أى ذرة لا تتأثر بشحنة النواة كاملة والسبب فى ذلك ان الإلكترونات الداخلية الموجودة فى المدارات المكتملة تحجب جزء من شحنة النواة ولذلك تأثير شحنة النواة التى تصل لإلكترونات التكافؤ أقل من شحنة النواة الكلية.
- الشحنة الفعلية التى يتأثر بها أى إلكترون فى ذرة ما تعرف بشحنة النواة الفعالة (Z_{eff}).
- شحنة النواة الفعالة (Z_{eff}) تكون دائماً أقل من شحنة النواة الكلية (Z) عدا إلكترونات المستوى الأول فأنها تتأثر بشحنة النواة كاملة.

تعريف شحنة النواة الفعالة (Z - effect)

- هى شحنة النواة الفعلية التى يتأثر بها أى إلكترون فى ذرة ما.

علل الشحنة الفعالة للنواة أقل من شحنة النواة الكلية؟

ج لان الإلكترونات الداخلية الموجودة بالمدارات الالكترونيه تحجب جزء من شحنة النواة عن إلكترونات التكافؤ.

تدرج نصف القطر (الحجم الذرى) فى الجدول الدورى

يقل نصف القطر الذري ←

↓ يزداد نصف القطر الذري

H							He
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn

١ فى الدورة الواحدة

- يقل نصف القطر كلما اتجهنا من اليسار إلى اليمين.

تطبيق: تدرج نصف القطر فى الدورة الثانية.

Li	Be	B	C	N	O	F	Ne

التفسير:

- فى الدورة الواحدة يزداد العدد الذرى تدريجياً فتزداد شحنة النواة الفعالة تدريجياً وبالتالى تزداد قوة جذب النواة لإلكترونات التكافؤ فيتقلص حجم الذرة مما يترتب على ذلك نقص نصف القطر.

ملحوظة هامة

- بزيادة العدد الذرى تزداد كلاً من:

(أ) قوة جذب النواة للإلكترونات.

(ب) قوة التنافر بين الإلكترونات، ولكن قوة الجذب الناتجة عن زيادة الشحنة الموجبة تكون أكبر من قوة التنافر الناتجة عن زيادة الشحنة السالبة.

٢ فى المجموعة الواحدة

1A
H
Li
Na
K
Rb
Cs

- يزداد نصف القطر كلما اتجهنا من أعلى إلى أسفل.

تطبيق: تدرج نصف القطر فى المجموعة 1A كما في الشكل المقابل.

التفسير:

- فى المجموعة الواحدة عندما يزداد العدد الذرى يترتب على ذلك كل من:

(أ) زيادة عدد مستويات الطاقة الرئيسية.

(ب) زيادة قوى التنافر بين الإلكترونات وبعضها.

(جـ) زيادة عدد مستويات الطاقة الرئيسية الممتلئة بالإلكترونات والتى تعمل على حجب تأثير قوة جذب النواة عن إلكترونات التكافؤ.

ملحوظة هامة



(١) **أكبر ذرات عناصر الدورة الواحدة حجماً** هي ذرات عناصر المجموعة 1A (الأقلاء).

(٢) أقل ذرات عناصر الدورة الواحدة حجماً هي ذرات عناصر المجموعة 7A (الهالوجينات).

(٣) **أكبر الذرات حجماً** هي ذرة عنصر السيزيوم $_{55}Cs$

علل **الزيادة في نصف القطر عند الإنتقال من دورة إلى أخرى في نفس المجموعة أكبر من النقص في نصف القطر عند الإنتقال من مجموعة إلى أخرى في نفس الدورة ؟**

علل **التغير في الحجم الذري عند الانتقال من دورة لدورة في نفس المجموعة يكون ملموساً بصورة أكبر منه عند الانتقال من مجموعة لمجموعة في نفس الدورة ؟**

ج **لان** تأثير زيادة عدد مستويات الطاقة الرئيسية الممتلئة بالإلكترونات أكبر من تأثير الشحنة **الموجبة**.

اختلاف نصف قطر الذرة عن نصف قطر أيونها

أ العلاقة بين نصف قطر الفلز وأيونه الموجب

- تتميز الفلزات بأنها عندما تدخل في تفاعل كيميائي تفقد إلكترونات وتتحول إلى أيونات موجبة .
- ذرة العنصر الفلزي في الحالة المستقرة تكون فيها عدد البروتونات الموجبة = عدد الإلكترونات السالبة . فمثلاً ذرة الصوديوم $_{11}Na$ تحتوى على 11 بروتون موجب و 11 إلكترون سالب.
- في الأيون الموجب يزداد عدد البروتونات الموجبة عن عدد الإلكترونات السالبة وبالتالي تزداد قوة جذب النواة للإلكترونات فيقل نصف القطر .
- نصف قطر الأيون الموجب (الكاتيون) أصغر من نصف قطر ذرته وذلك **لانه** في الأيون الموجب يكون عدد البروتونات الموجبة أكبر من عدد الإلكترونات السالبة وبالتالي تزداد قوة جذب النواة للإلكترونات فيقل نصف القطر .

▲ **تطبيق:** نصف قطر أيون الصوديوم الموجب Na^+ أقل من نصف قطر ذرة الصوديوم Na والسبب فى ذلك ان أيون الصوديوم الموجب يحتوى على عدد بروتونات أكبر ، فيزداد قوة جذب النواة للإلكترونات فيقل نصف القطر.

Na Na^+

	$({}_{11}Na^+)$	$({}_{11}Na)$
التركيب الإلكترونى	$1s^2 , 2s^2 , 2p^6$	$1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^1$
عدد البروتونات	11	11
عدد الإلكترونات	10	11



◄ **كلما زادت شحنة الأيون الموجب كلما قل نصف قطره.**

◄ **مثال:** رتب ما يلى حسب نصف القطر مع بيان السبب (Fe^{+2} / Fe / Fe^{+3}) ، إذا علمت ان ${}_{26}Fe$ ؟

($Fe > Fe^{+2} > Fe^{+3}$) ، لان نصف قطر ذرة الفلز أكبر من أنصاف أقطار أيوناته كما ان كلما زادت شحنة الأيون الموجب قل نصف قطره.

ب العلاقة بين نصف قطر اللافلز وأيونه السالب

- تتميز اللافلزات بأنها عندما تدخل فى تفاعل كيميائى تكتسب إلكترونات وتتحول إلى أيونات سالبة.
- ذرة العنصر اللافلزي فى الحالة المستقرة تكون فيها عدد البروتونات الموجبة = عدد الإلكترونات السالبة ، فمثلاً ذرة المكلور ${}_{17}Cl$ تحتوى على ١٧ بروتون موجب و ١٧ إلكترون سالب.
- فى الأيون السالب تزداد عدد الإلكترونات السالبة عن عدد البروتونات الموجبة وبالتالى تزداد قوى التنافر بين الإلكترونات وبعضها فيزيد نصف القطر.
- نصف قطر الأيون السالب (الأنيون) أكبر من نصف قطر ذرته وذلك لان فى الأيون السالب تكون عدد الإلكترونات السالبة أكبر من عدد البروتونات الموجبة وبالتالى تزداد قوى التنافر بين الإلكترونات وبعضها فيزداد نصف القطر.



تطبيق: نصف قطر أيون الكلوريد السالب Cl^- أكبر من نصف قطر ذرة الكلور Cl والسبب فى ذلك ان أيون الكلوريد السالب يحتوى على عدد إلكترونات أكبر . فيزداد قوى التنافر بين الإلكترونات وبعضها فيزيد نصف القطر.

Cl Cl^-

	$(_{17}Cl^-)$	$(_{17}Cl)$
التركيب الإلكتروني	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^5$
عدد البروتونات	17	17
عدد الإلكترونات	18	17



خد بالك

◂ كلما زادت شحنة الأيون السالب كلما زاد نصف قطره.

مثال: رتب ما يلى حسب نصف القطر مع بيان السبب $(O^{-2} / O / O^-)$. إذا علمت ان $_{16}O$ ؟

$(O^{-2} > O^- > O)$. لان نصف قطر الأيون السالب أكبر من نصف قطر ذرته كما ان كلما زادت شحنة الأيون السالب زاد نصف قطره.

مثال: رتب هذه العناصر تصاعدياً حسب نصف القطر

$(_{11}Na - _{12}Mg - _{15}P - _{17}Cl - _{19}K)$

لحل هذا النوع من الأسئلة لابد من توزيع إلكترونات العنصر ثم معرفة موقع كل عنصر فى الجدول الدوري ، ثم نرتب تلك العناصر ، ثم نذكر تدرج الخاصية التي يسأل عنها كالتالي:

	1A	2A	5A	7A
الدورة الثالثة	$_{11}Na$	$_{12}Mg$	$_{15}P$	$_{17}Cl$
الدورة الرابعة	$_{19}K$			

$(_{17}Cl < _{15}P < _{12}Mg < _{11}Na < _{19}K)$

والسبب فى ذلك ان نصف القطر يقل فى الدورات الأفقية ويزيد فى المجموعات الرأسية.

علل نصف قطر الأيون الموجب أصغر من نصف قطر ذرته ؟

ج لان فى الأيون الموجب تكون عدد البروتونات الموجبة أكبر من عدد الإلكترونات السالبة وبالتالى تزداد قوة جذب النواة للإلكترونات فيقل نصف القطر.

علل نصف قطر الأيون السالب أكبر من نصف قطر ذرته ؟

ج لان فى الأيون السالب تكون عدد الإلكترونات السالبة أكبر من عدد البروتونات الموجبة وبالتالى تزداد قوى التنافر بين الإلكترونات وبعضها فيزيد نصف القطر.

علل نصف قطر أيون الحديد Fe^{+2} أكبر من نصف قطر أيون الحديد Fe^{+3} ؟

ج لان فى أيون الحديد Fe^{+3} تكون شحنته الفعالة أكبر وبالتالى تزداد قوة جذب النواة للإلكترونات فيقل نصف القطر.

علل نصف قطر أيون النيتروجين N^{-3} أكبر من نصف قطر أيون النيتروجين N^{-2} ؟

ج لان فى أيون النيتروجين N^{-3} توجد عدد إلكترونات أكثر وبالتالى تزداد قوى التنافر بين الإلكترونات وبعضها فيزيد نصف القطر.

ثانيا جهد التأين (طاقة التأين)

- إذا أكتسبت الذرة كمية محدودة من الطاقة فإن الإلكترونات تثار وتنتقل إلى مستويات طاقة أعلى وتعرف الطاقة المكتسبة فى هذه الحالة **بطاقة الإثارة**.
- إذا أكتسبت الذرة كمية كبيرة من الطاقة والتى تعمل على تحرر أضعف الإلكترونات ارتباطاً بالنواة، تتحول الذرة إلى أيون موجب وتعرف الطاقة المكتسبة فى هذه الحالة **بطاقة التأين (جهد التأين)**.

طاقة الإثارة	طاقة التأين
هى الطاقة اللازمة لنقل الإلكترون من مستواه الأرضى (المستقر) إلى مستوى اعلى	هى الطاقة اللازمة لفصل أو إزالة أقل الإلكترونات ارتباطاً بالنواة فى الذرة المفردة وهى فى الحالة الغازية
تصبح الذرة مثارة	تتحول الذرة إلى أيون موجب

يكون لذرة العنصر الواحد أكثر من جهد تأين كما يتضح فيما يلى

١ **جهد التأين الأول:** • هى الطاقة اللازمة لفصل أو إزالة أقل الإلكترونات ارتباطاً بالنواة فى الذرة المفردة وهى فى الحالة الغازية , ينتج عنه أيون يحمل شحنة موجبة واحدة.

$$M + Energy \longrightarrow M^{+} + e^{-} \quad \Delta H = (+)\ kJ/mol$$

٢ **جهد التأين الثانى:** • هى الطاقة اللازمة لفصل أو إزالة إلكترون واحد من أيون موجب يحمل شحنة موجبة واحدة , ينتج عنه أيون يحمل شحنتين موجبتين.

$$M^{+} + Energy \longrightarrow M^{+2} + e^{-} \quad \Delta H = (+)\ kJ/mol$$

٣ **جهد التأين الثالث:** • هى الطاقة اللازمة لفصل أو إزالة إلكترون واحد من أيون موجب يحمل شحنتين موجبتين , ينتج عنه أيون موجب يحمل ثلاث شحنات موجبة.

$$M^{+2} + Energy \longrightarrow M^{+3} + e^{-} \quad \Delta H = (+)\ kJ/mol$$

تطبيق: يوضح جهود تأين عنصر الماغنسيوم $_{12}Mg$.

" جهد التأين الأول "

$$Mg_{(g)} \longrightarrow Mg^{+}_{(g)} + e^{-} \quad \Delta H = (+737)\ kJ/mol$$

" جهد التأين الثاني "

$$Mg^{+}_{(g)} \longrightarrow Mg^{+2}_{(g)} + e^{-} \quad \Delta H = (+1450)\ kJ/mol$$

" جهد التأين الثالث "

$$Mg^{+2}_{(g)} \longrightarrow Mg^{+3}_{(g)} + e^{-} \quad \Delta H = (+7730)\ kJ/mol$$

نستنتج من المثال السابق ان :

(أ) جهد التأين الثاني للماغنسيوم أكبر من جهد التأين الأول له ويرجع ذلك لزيادة شحنة النواة الفعالة فتزداد قوة جذب النواة للإلكترونات وبالتالي نحتاج لطاقة أكبر لفصل الإلكترون.

(ب) جهد التأين الثالث للماغنسيوم يكون مرتفع جداً وذلك لانه يتسبب في كسر مستوى طاقة مكتمل بالإلكترونات وهذا يتطلب مقدار كبير جداً من الطاقة.

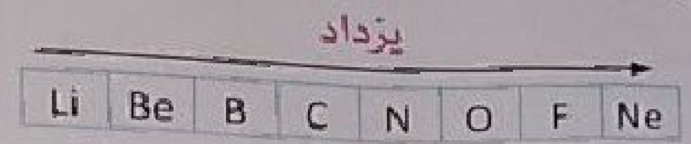
تدرج جهد التأين فى الجدول الدورى

١ فى الدورة الواحدة:

- يزداد جهد التأين كلما اتجهنا من اليسار إلى اليمين ، لأن زيادة العدد الذرى يعمل على:

(أ) نقص نصف القطر.

(ب) زيادة شحنة النواة الفعالة فتزداد قوة جذب النواة للإلكترونات وبالتالي نحتاج لطاقة أكبر لفصلها عن النواة.



Li
Na
K
Rb
Cs
Fr
يقل

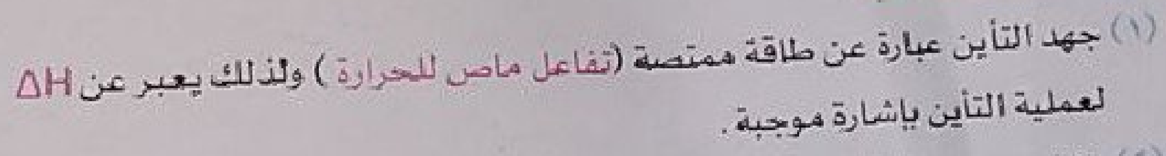
٢ فى المجموعة الواحدة :

- يقل جهد التأين كلما اتجهنا من أعلى إلى أسفل ، لأن زيادة العدد الذرى يعمل على:

(أ) زيادة نصف القطر.

(ب) زيادة عدد مستويات الطاقة الرئيسية المكتملة بالإلكترونات ، فتزداد المسافة بين النواة والإلكترونات وبالتالى تقل قوة جذب النواة للإلكترونات ولذلك تقل الطاقة اللازمة لفصل الإلكترونات عن النواة.

ملحوظة هامة



(١) جهد التأين عبارة عن طاقة ممتصة (تفاعل ماص للحرارة) ولذلك يعبر عن ΔH لعملية التأين بإشارة موجبة.

(٢) يتناسب جهد التأين عكسياً مع نصف القطر الذرى.

(٣) جهد التأين الأول للغازات الخاملة مرتفع جداً وذلك بسبب استقرار نظامها الإلكترونى (جميع مستويات طاقتها مكتملة) وبالتالى يصعب فصل إلكترون من مستوى طاقة مكتمل (لأن كسر مستوى طاقة مكتمل يحتاج لطاقة كبيرة جداً).

(٤) عناصر المجموعة 1A (الأقلاء) مثل الصوديوم والبوتاسيوم يكون جهد التأين الأول لها هو الأقل وذلك بسبب سهولة فقد إلكترون التكافؤ لأنها أكبر الذرات حجماً بينما جهد التأين الثانى لها يكون كبير جداً لأنه يتسبب فى كسر مستوى طاقة مكتمل بالإلكترونات وهذا يتطلب قدر كبير جداً من الطاقة.

(٥) عناصر المجموعة 2A مثل الماغنسيوم يكون جهد التأين الثالث لها كبير جداً لانه يتسبب في كسر مستوى طاقة مكتمل بالإلكترونات وهذا يتطلب قدر كبير جداً من الطاقة.

(٦) عناصر المجموعة 3A مثل الألومنيوم يكون جهد التأين الرابع لها كبير جداً لانه يتسبب فى كسر مستوى طاقة مكتمل بالإلكترونات وهذا يتطلب قدر كبير جداً من الطاقة.

(٧) خروج إلكترون من مستوى تام الامتلاء أو نصف مكتمل يحتاج إلى طاقه كبيرة جدا مما يجعل العنصر يشذ عن التدرج المتوقع.

علل جهد تأين الفوسفور $_{15}P$ أكبر من جهد تأين الكبريت $_{16}S$ بالرغم من انه يسبقه مباشرة فى نفس الدورة؟

ج لان عند التوزيع الإلكترونى لذرة الفوسفور نجد ان المستوى الفرعى $3p^3$ نصف ممتلئ مما يجعل الذرة اكثر استقرار. حيث فقد إلكترون يؤدى إلى فقد هذا الاستقرار وبالتالى تزداد طاقة التأين.

$(_{15}P)\ 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^3$

$(_{16}S)\ 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^4$

ثالثاً الميل الإلكترونى (القابلية الإلكترونية)

- خروج إلكترون من الذرة لتكوين أيون موجب يحتاج إلى كمية من الطاقة تعرف بجهد التأين.
- أكتساب الذرة لإلكترون يؤدي لتكوين أيون سالب فتنطلق عنه طاقة تعرف بالميل الإلكتروني.

تعريف الميل الإلكترونى

- هو مقدار الطاقة المنطلقة عندما تكتسب الذرة المفردة الغازية إلكتروناً.

$$X + e^- \longrightarrow X^- + \text{Energy} \qquad \Delta H = (-)\ kJ/mol$$

العوامل التى تجعل ذرة العنصر المثل أكثر ثباتاً واستقراراً :

(١) إذا كان المستوى الفرعى s تام الامتلاء (s^2) كما فى عنصر البريليوم

$(_4Be)\ 1s^2, 2s^2$

(٢) إذا كان المستوى الفرعى p نصف ممتلئ (p^3) كما فى عنصر النيتروجين

$(_7N)\ 1s^2, 2s^2, 2p^3$

(٣) إذا كان المستوى الفرعى p تام الامتلاء (p^6) كما فى عنصر النيون

$$({}_{10}Ne)\ 1s^2\ ,\ 2s^2\ ,\ 2p^6$$

العوامل التي تجعل الميل الإلكتروني للذرة كبير :

(١) نقص نصف القطر (لان الميل الإلكترونى يتناسب عكسياً مع نصف القطر الذرى).

(٢) إذا كان الإلكترون الجديد المكتسب يعمل على جعل المستوى الفرعى الأخير مكتمل أو نصف مكتمل حيث ان ذلك يجعل الذرة أكثر ثباتاً واستقراراً.

خد بالك

◂ كلما زادت الطاقة المنطلقة (الميل) كلما زاد ثبات العنصر (الأيون).

تطبيق : قدرة ذرة الكربون على أكتساب إلكترون جديد تكون كبيرة لان ذلك يجعل المستوى الفرعى الأخير للكربون نصف ممتلئ ($2p^3$) وبالتالى يصبح ميلها الإلكترونى كبير.

$$C + e^- \longrightarrow C^-$$

$({}_{6}C)\ 1s^2\ ,\ 2s^2\ ,\ 2p^2$ $\qquad$ $(C^-)\ 1s^2\ ,\ 2s^2\ ,\ 2p^3$

العوامل التى تجعل الميل الإلكتروني للذرة صغير :

(١) زيادة نصف القطر (لان الميل الإلكترونى يتناسب عكسياً مع نصف القطر الذرى).

(٢) إذا كان الإلكترون الجديد المكتسب يضاف إلى مستوى فرعى مكتمل أو نصف مكتمل.

تطبيق : قدرة غاز النيون على أكتساب إلكترون جديد تكاد تكون منعدمة والسبب فى ذلك ان المستوى الفرعى الأخير للنيون ($2p^6$) مكتمل تماماً بالإلكترونات.

$$Ne + e^- \longrightarrow \boxed{X}$$

$$({}_{10}Ne)\ 1s^2\ ,\ 2s^2\ ,\ 2p^6$$

تدرج الميل الإلكترونى فى الجدول الدورى

١ فى الدورة الواحدة:

- **يزداد الميل الإلكترونى كلما اتجهنا من اليسار إلى اليمين ، لان زيادة العدد الذرى يعمل على:**

- نقص نصف القطر وبالتالى تزداد قوة جذب النواة للإلكترونات ، مما يسهل على النواة جذب إلكترون جديد.

٢ فى المجموعة الواحدة:

- **يقل الميل الإلكترونى كلما اتجهنا من أعلى إلى أسفل ، لان زيادة العدد الذرى يعمل على:**

- زيادة نصف القطر وبالتالى تقل قوة جذب النواة للإلكترونات مما يصعب على النواة جذب إلكترون جديد.



خد بالك

(١) هناك شذوذ فى الميل الإلكترونى بالنسبة لعناصر المجموعة 2A والتى من أمثلتها عنصر البريليوم ، فعند التوزيع الإلكترونى لأى عنصر من عناصرها نجد ان المستوى الفرعى الأخير مكتمل بالإلكترونات (ns^2) مما يجعل ميلها الإلكترونى يقترب من الصفر.

- **مثال:** عند التوزيع الإلكترونى لعنصر البريليوم نجد ان المستوى الفرعى الأخير $2s^2$ مكتمل تماماً بالإلكترونات.

$$({}_{4}Be)\ 1s^2\ ,\ 2s^2$$

(٢) هناك شذوذ فى الميل الإلكترونى بالنسبة لعناصر المجموعة 5A والتى من أمثلتها عنصر النيتروجين ، فعند التوزيع الإلكترونى لأى عنصر من عناصرها نجد ان المستوى الفرعى الأخير نصف مكتمل بالإلكترونات (np^3) مما يجعل الميل الإلكترونى يقترب من الصفر.

- **مثال:** عند التوزيع الإلكترونى لعنصر النيتروجين نجد ان المستوى الفرعى الأخير $2p^3$ نصف مكتمل بالإلكترونات.

$$({}_{7}N)\ 1s^2\ ,\ 2s^2\ ,\ 2p^3$$

(٣) عناصر المجموعة الصفرية (العناصر النبيلة) مستوى الطاقة الأخير لها يكون مكتمل بالإلكترونات (np^6) ولذلك الميل الإلكترونى لهذه العناصر يقترب من الصفر.

- مثال: عند التوزيع الإلكتروني لغاز النيون نجد ان المستوى الفرعي الأخير $2p^6$ مكتمل تماماً بالإلكترونات.

$$({}_{10}Ne)\ 1s^2\ ,\ 2s^2\ ,\ 2p^6$$

(٤) في عناصر المجموعة 7A (الهالوجينات) نلاحظ ان الميل الإلكتروني للفلور ($_9F$) أقل من الكلور ($_{17}Cl$) الذى يليه مباشرة، والسبب في ذلك ان ذرة الفلور نصف قطرها صغير جداً فيعانى الإلكترون الجديد من قوة تنافر كبيرة جداً مع الإلكترونات التسعة الموجودة أساساً حول النواة مما يقلل من كمية الطاقة المنطلقة بسبب استهلاك جزء منها للتغلب على قوة التنافر.

(٥) ترتيب عناصر المجموعة 7A من حيث الميل الإلكتروني يكون كالتالي: (Cl > F > Br > I).



(١) الميل الإلكتروني عبارة عن طاقة منطلقة (تفاعل طارد للحرارة) ولذلك يعبر عن ΔH لهذه العملية بإشارة سالبة.

(٢) يتناسب الميل الإلكتروني عكسياً مع نصف القطر الذري.

(٣) عناصر المجموعة الصفرية ميلها الإلكتروني هو الأقل.

(٤) عناصر المجموعة 7A (الهالوجينات) ميلها الإلكتروني هو الأعلى.



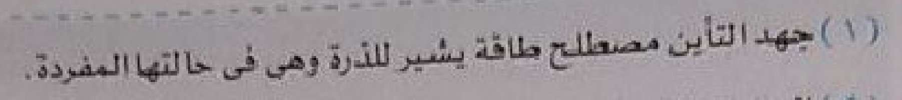
رابعاً السالبية الكهربية

- عندما ترتبط ذرتين لعنصرين مختلفين، فإن قدرة الذرة الأولى على جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية نحوها تختلف عن قدرة الذرة الثانية، وهنا نطلق على قوة الجذب بالسالبية الكهربية.

تعريف السالبية الكهربية

- هي قدرة الذرة المرتبطة على جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية نحوها.







(١) جهد التأين مصطلح طاقة يشير للذرة وهي في حالتها المفردة.

(٢) الميل الإلكتروني مصطلح طاقة يشير للذرة وهي في حالتها المفردة.

(٣) السالبية الكهربية مصطلح يشير للذرة المرتبطة مع غيرها.

(٤) الفرق في السالبية الكهربية يلعب دوراً أساسياً في تحديد نوع الرابطة بين الذرات.

تدرج السالبية الكهربية في الجدول الدوري

١ في الدورة الواحدة:

- تزداد السالبية الكهربية كلما اتجهنا من اليسار إلى اليمين . لأن زيادة العدد الذرى يعمل على:

-نقص نصف القطر وبالتالى تزداد قدرة الذرة على جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية نحوها.

٢ في المجموعة الواحدة:

- تقل السالبية الكهربية كلما اتجهنا من أعلى إلى أسفل . لأن زيادة العدد الذرى يعمل على:

-زيادة نصف القطر وبالتالى تقل قدرة الذرة على جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية نحوها.

ملحوظة هامة

(١) عناصر المجموعة 1A (الأقلاء) هى الأقل سالبية كهربية.

(٢) عناصر المجموعة 7A (الهالوجينات) هى الأكبر سالبية كهربية.

(٣) يعتبر عنصر الفلور ($_9F$) أكبر العناصر سالبية كهربية.

(٤) يعتبر عنصر السيزيوم ($_{55}Cs$) أقل العناصر سالبية كهربية.





الميل الإلكترونى	الميل الإلكترونى	جهد التأين
قدرة الذرة المرتبطة على جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية نحوها	مقدار الطاقة المنطلقة عندما تكتسب الذرة المفردة الغازية إلكترون أو أكثر	مقدار الطاقة اللازمة لفصل أو إزالة أقل الإلكترونات ارتباطاً بالنواة
مصطلح يشير للذرة المرتبطة	مصطلح طاقة يشير للذرة المفردة	مصطلح طاقة يشير للذرة المفردة
يؤدى لتكوين ذرات تحمل شحنة موجبة جزئية وشحنة سالبة جزئية	يؤدى لتكوين أيونات سالبة	يؤدى لتكوين أيونات موجبة
	$X + e^- \longrightarrow X^- + Energy$	$M + Energy \longrightarrow M^+ + e^-$
	$\Delta H = (-)$	$\Delta H = (+)$



1 أيا مما يأتى هو الأكبر فى نصف القطر بالنسبة لذرة النيتروجين وأيوناتها؟

(أ) N^{o} (ب) N^{+5} (جـ) N^{-3} (د) N^{+3}

الإجابة

(جـ) لأن نصف قطر الأيون السالب أكبر من نصف قطر ذرته ونصف قطر الأيون الموجب أقل من نصف قطر ذرته .

2 إذا كان نصف قطر أيون الكلوريد $Cl^- = 1.81\ \mathring{A}$ فيمكن أن يكون نصف قطر ذرة الكلور ....

(أ) $1.81\ \mathring{A}$ (ب) أكبر من $1.81\ \mathring{A}$ (جـ) أقل من $1.81\ °A$ (د) $3.62\ °A$

الإجابة

(جـ) لأن نصف قطر الأيون السالب أكبر من نصف قطر ذرته وبالتالى نصف قطر ذرة الكلور يجب ان يكون أقل من 1.81.

3 أعلى طاقة تأين أول يمثلها العنصر الذي ينتهي توزيعه الإلكتروني بالمستوى الفرعي ....

(أ) np^3 (ب) np^4 (جـ) np^5 (د) np^6

الإجابة

(د) لأن فقد الإلكترون الأول في هذه الحالة سوف يتسبب في كسر مستوي رئيسي مكتمل (لاحظ أن np^6 هو التركيب الالكتروني للغاز الخامل) وذلك يحتاج لطاقة كبيرة جداً.

4 جهد التأين الأول للفلور $_9F$ أكبر من جهد التأين الأول للأكسجين $_8O$ لأن ....

(أ) نصف قطر الفلور < نصف قطر الأكسجين.

(ب) نصف قطر الفلور > نصف قطر الأكسجين.

(جـ) عدد مستويات الطاقة في الفلور < عدد مستويات الطاقة في الأكسجين.

(د) عدد مستويات الطاقة في الفلور > عدد مستويات الطاقة في الأكسجين.

الإجابة

(أ) لأن كلما قل نصف القطر يزداد جهد التأين وذلك لزيادة قوة جذب النواة للإلكترونات.

5 أيا من العناصر التالية له أقل جهد تأين أول؟

(أ) $_{19}K$ (ب) $_7N$ (جـ) $_9F$ (د) $_8O$

الإجابة

(أ) لأن التوزيع الالكتروني هو $_{19}K\ [_{18}Ar]\ 4s^1$ وبالتالي عند فقده لإلكترون سوف يتشبه بالتركيب الإلكتروني للارجون فيزداد استقراره.





تدرج الخواص فى الجدول الدورى



خامسًا الخاصية الفلزية واللافلزية

- يعتبر العالم برزيليوس هو أول من قسم العناصر إلى فلزات ولافلزات اعتماداً على خواصها الفيزيائية وذلك فى أوائل القرن التاسع عشر ، وكان ذلك بالطبع قبل معرفته لأية معلومات عن بنية الذرة.
- بالرغم من قدم هذا التقسيم إلا انه مازال يستخدم حتى يومنا هذا بالرغم من عدم وجود حدود فاصلة بين خواص الفلزات واللافلزات.

أ الفلزات

١ هى مجموعة من العناصر يمتلئ غلاف تكافؤها غالباً بأقل من نصف سعته بالإلكترونات (إذا أحتوى العنصر فى غلاف تكافؤه على 1 أو 2 أو 3 إلكترون فهو فلز).

- تطبيق: لاحظ التركيب الإلكترونى لكل من الصوديوم والماغنسيوم والألومنيوم.

($_{11}$Na) 2 8 1 ($_{12}$Mg) 2 8 2 ($_{13}$Al) 2 8 3

٢ تميل لفقد إلكترونات غلاف تكافؤها وتتحول لأيونات موجبة وذلك بهدف الوصول للتركيب الإلكترونى لأقرب غاز خامل يسبقها فى الجدول ولذلك توصف بأنها عناصر كهروموجبة.

٣ جيدة التوصيل للكهرباء وذلك بسبب سهولة إنتقال إلكترونات تكافؤها القليلة من مكان ما فى الفلز إلى مكان آخر.

٤ تتميز بكبر أنصاف أقطار ذراتها ، مما يؤدى ذلك إلى:

(أ) صغر جهد تأينها.

(ب) صغر ميلها الإلكترونى.

(جـ) صغر سالبيتها الكهربية.

٥ وجود الفلزات فى الجدول الدورى:

(أ) تمثل كل عناصر الفئة s ماعدا الهيدروجين H_2 (لافلز) والهيليوم He (غاز خامل).

(ب) تمثل كل عناصر الفئة d.

(جـ) تمثل كل عناصر الفئة f.

(د) تمثل كل عناصر الفئة p الذى ينتهى تركيبها الإلكترونى بـ (np^1) ماعدا عنصر البورون B (شبه فلز).

ب اللافلزات

(١) هى مجموعة من العناصر يمتلئ غلاف تكافؤها غالباً بأكثر من نصف سعته بالإلكترونات (إذا أحتوى العنصر فى غلاف تكافؤه على 5 أو 6 أو 7 إلكترون فهو لافلز).

▲ تطبيق: لاحظ التركيب الإلكترونى لكل من الفوسفور والكبريت والكلور.

($_{15}$P) 2 8 5 ($_{16}$S) 2 8 6 ($_{17}$Cl) 2 8 7

(٢) تميل لاكتساب إلكترونات وتتحول لأيونات سالبة وذلك بهدف الوصول للتركيب الإلكترونى لأقرب غاز خامل يليها فى الجدول ولذلك توصف بأنها عناصر كهروسالبة.

(٣) رديئة التوصيل للكهرباء وذلك بسبب شدة ارتباط إلكترونات تكافؤها بالنواة وبالتالى يصعب حركة هذه الإلكترونات.

(٤) تتميز بصغر أنصاف أقطار ذراتها، مما يؤدى ذلك إلى:

(أ) كبر جهد تأينها. (ب) كبر ميلها الإلكترونى. (جـ) كبر سالبيتها الكهربية.

(٥) وجود اللافلزات فى الجدول الدورى:

(أ) توجد فى الفئة s متمثلة فى عنصر الهيدروجين فقط.

(ب) توجد فى عناصر الفئة p.

خد بالك

◄ الفئة p تحتوى على فلزات - أشباه فلزات - لافلزات.

جـ أشباه الفلزات

(١) هى مجموعة من العناصر يمتلئ غلاف تكافؤها غالباً بنصف سعته بالإلكترونات (إذا أحتوى العنصر فى غلاف تكافؤه على 4 إلكترون فهو شبه فلز).

▲ تطبيق: لاحظ التركيب الإلكترونى لعنصر السيليكون.

($_{14}$Si) 2 8 4

(٢) لها مظهر الفلزات ومعظم خواص اللافلزات (شكلها الظاهرى يشبه الفلزات بينما سلوكها الكيميائى يشبه سلوك اللافلزات).

(٣) توصيلها الكهربى أقل من توصيل الفلزات وأكبر كثيراً من توصيل اللافلزات ولذلك تسمى بأشباه الموصلات.

(٤) سالبيتها الكهربية متوسطة بين الفلزات واللافلزات.

(٥) تستخدم فى صناعة أجزاء من الأجهزة الإلكترونية مثل الترانزستور - بصفتها أشباه موصلات.



التيلوريوم	الأنتيمون	الزرنيخ	الجرمانيوم	السيليكون	البورون
Te	Sb	As	Ge	Si	B

تدرج الخاصية الفلزية واللافلزية في الجدول الدوري

١ فى الدورة الواحدة:

- تبدأ الدورة بأقوى الفلزات فى المجموعة 1A (الأقلاء)، وبزيادة العدد الذرى تقل الخاصية الفلزية كلما اتجهنا من اليسار إلى اليمين (بسبب نقص نصف القطر) حتى تظهر أشباه الفلزات ثم تبدأ الخاصية اللافلزية فى الظهور بداية من اللافلزات الضعيفة حتى نصل إلى أقوى اللافلزات فى المجموعة 7A (الهالوجينات).

٢ فى المجموعة الواحدة:

- كلما اتجهنا من أعلى إلى أسفل تزداد الخاصية الفلزية وتقل الخاصية اللافلزية لأن بزيادة العدد الذرى يزداد أنصاف أقطار الذرات وبالتالى يقل جهد التأين والميل الإلكترونى.

ملحوظة هامة

(١) أقوى الفلزات فى الجدول الدورى تقع أسفل يسار الجدول وهو عنصر السيزيوم Cs.
(٢) أقوى اللافلزات فى الجدول الدورى تقع أعلى يمين الجدول وهو عنصر الفلور F.
(٣) الفلز القوى ← هو فلز يفقد إلكترونات التكافؤ بسهولة.
(٤) اللافلز القوى ← هو فلز يكتسب الإلكترونات بسهولة.



سادسًا الخاصية الحامضية والقاعدية

معلومات متضمنة

- **الحمض:** مادة تذوب فى الماء وتعطى أيونات الهيدروجين الموجبة H^+.

$$HCl \longrightarrow H^+ + Cl^-$$

- **القلوى:** مادة تذوب فى الماء وتعطى أيونات الهيدروكسيل السالبة OH^-.

$$NaOH \longrightarrow Na^+ + OH^-$$




عندما يتحد العنصر مع الأكسجين يتكون مركب يعرف بالأكسيد، وهناك ثلاثة أنواع من الأكاسيد

أ الأكاسيد الحامضية

- هي أكاسيد لعناصر لافلزية.

ثانى أكسيد الكربون	CO_2
ثانى أكسيد الكبريت	SO_2
ثالث أكسيد الكبريت	SO_3
ثانى أكسيد النيتروجين	NO_2
خامس أكسيد الفوسفور	P_2O_5

- تسمى أكاسيد اللافلزات عادة بالأكاسيد الحامضية لأنها تكون أحماض عند ذوبانها في الماء.

$$CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_2CO_{3(aq)}$$

حمض الكربونيك

$$SO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_2SO_{3(aq)}$$

حمض الكبريتوز

$$SO_{3(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_2SO_{4(aq)}$$

حمض الكبريتيك

$$P_2O_{5(g)} + 3H_2O_{(l)} \longrightarrow 2H_3PO_{4(aq)}$$

حمض الأرثوفسفوريك

- تتفاعل مع القلويات وتعطى ملح وماء.

$$CO_{2(g)} + 2NaOH_{(aq)} \longrightarrow Na_2CO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$$

كربونات الصوديوم

$$SO_{3(g)} + 2NaOH_{(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + H_2O_{(l)}$$

كبريتات الصوديوم

- لا تتفاعل مع الأحماض.



ب الأكاسيد القاعدية

- هي أكاسيد لعناصر فلزية.

أكسيد الصوديوم	Na_2O
أكسيد البوتاسيوم	K_2O
أكسيد الماغنسيوم	MgO
أكسيد الكالسيوم	CaO

- بعضها يذوب فى الماء مكوناً قلويات ولذلك تعرف بالأكاسيد القلوية.

$$Na_2O_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow 2NaOH_{(aq)}$$

هيدروكسيد الصوديوم

$$K_2O_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow 2KOH_{(aq)}$$

هيدروكسيد البوتاسيوم

$$MgO_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow Mg(OH)_{2(aq)}$$

هيدروكسيد الماغنسيوم

$$CaO_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow Ca(OH)_{2(aq)}$$

هيدروكسيد الكالسيوم

- تتفاعل مع الأحماض وتعطى ملح وماء.

$$Na_2O_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

كلوريد الصوديوم

$$MgO_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow MgSO_{4(aq)} + H_2O_{(l)}$$

كبريتات الماغنسيوم

- لا تتفاعل مع القلويات.
- بعضها لايذوب فى الماء مثل ($CuO - PbO - Ag_2O - Fe_2O_3$).



جـ الأكاسيد المترددة (الأمفوتيرية)

• هى أكاسيد فلزات غالباً.

أكسيد الألومنيوم	Al_2O_3
أكسيد الخارصين	ZnO
أكسيد القصدير	SnO
أكسيد الأنتيمون	Sb_2O_3

• هى أكاسيد تتفاعل مع الأحماض وكأنها أكاسيد قاعدية ، وتتفاعل مع القلويات وكأنها أكاسيد حامضية ، وتعطى فى الحالتين ملح وماء.

$$ZnO_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow ZnSO_{4(aq)} + H_2O_{(l)}$$

كبريتات الخارصين

$$ZnO_{(s)} + 2NaOH_{(aq)} \longrightarrow Na_2ZnO_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$$

خارصينات الصوديوم

$$Al_2O_{3(s)} + 6HCl_{(aq)} \longrightarrow 2AlCl_{3(aq)} + 3H_2O_{(l)}$$

كلوريد الألومنيوم

$$Al_2O_{3(s)} + 2NaOH_{(aq)} \longrightarrow 2NaAlO_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$$

ميتا ألومينات الصوديوم

تدرج الخاصية القاعدية والخاصية الحامضية في الجدول الدورى

١ فى الدورة الواحدة:

• بزيادة العدد الذرى (كلما اتجهنا من اليسار إلى اليمين) تقل الخاصية القاعدية لأكسيد العنصر وتزداد الخاصية الحامضية.

٢ في المجموعة الواحدة:

- بزيادة العدد الذرى (كلما اتجهنا من أعلى إلى أسفل) تزداد الخاصية القاعدية لأكسيد العنصر وتقل الخاصية الحامضية وذلك بسبب زيادة نصف القطر.

تطبيق: تدرج الخاصية القاعدية للأكسيد فى المجموعة 1A

Li_2O
Na_2O
K_2O

↓ تزداد الخاصية القاعدية

تطبيق: تدرج الخاصية الحامضية للأكسيد فى المجموعة 5A

N_2O_3
P_2O_3
As_2O_3

↓ تقل الخاصية الحامضية



- تزداد الخاصية الحامضية للمركبات الهيدروجينية لعناصر المجموعة 7A بزيادة العدد الذرى (من أعلى إلى أسفل)، لأن بزيادة العدد الذرى فى المجموعة يزداد نصف قطر الهالوجين وبالتالى تقل قوة جذبه لذرة الهيدروجين ويسهل تأينها.

HF
HCl
HBr
HI

↓ تزداد الخاصية الحامضية



الخاصية الحامضية والخاصية القاعدية للمركبات الهيدروكسيلية

- تعتبر كل من الأحماض الأكسجينية والقواعد مركبات هيدروكسيلية ويمكن تمثيلها بالصيغة MOH (حيث M تمثل ذرة عنصر قد يكون فلز أو لافلز).

تعريف الأحماض الأكسجينية

- هى أحماض تتكون من عنصر لافلز بالإضافة لذرات أكسجين وهيدروجين.

يمكن أن تتأين المركبات الهيدروكسيلية بأحدى الطرق التالية :

نوع التأين	السبب	معادلة التأين
يتأين كحمض ويعطى أيونات هيدروجين موجبة (H^+) M^+ / تنافر / تجاذب / H^+ / O^{--} / تجاذب	• قوى التجاذب بين (M^+ , O^{--}) أكبر من قوى التجاذب بين (H^+ , O^{--}) أى تنجذب O أكثر إلى M. • الرابطة (M – O) أقوى من الرابطة (O – H).	$MOH \rightleftharpoons MO^- + H^+$
يتأين كقاعدة ويعطى أيونات هيدروكسيد سالبة (OH^-) M^+ / تنافر / تجاذب / H^+ / O^{--} / تجاذب	• قوى التجاذب بين (H^+ , O^{--}) أكبر من قوى التجاذب بين (M^+ , O^{--}) أى تنجذب O أكثر إلى H. • الرابطة (O – H) أقوى من الرابطة (M – O).	$MOH \rightleftharpoons M^+ + OH^-$

يتأين كحمض أو كقاعدة حسب وسط التفاعل الذى تتواجد فيه M^+ ، H^+ ، O^{--} تنافر ، تجاذب ، تجاذب	• قوى التجاذب بين (M^+ , O^-) مساوية لقوى التجاذب بين (H^+ , O^{--}). • الرابطة ($M - O$) مساوية لقوة الرابطة ($H - O$).	(أ) فى الوسط الحامضى تتأين كقاعدة . $MOH \rightleftharpoons M^+ + OH^-$ (ب) فى الوسط القاعدى تتأين كحمض . $MOH \rightleftharpoons MO^- + H^+$

العوامل التى تتوقف عليها قوى التجاذب بين كل من (M , O^-) , (O^- , H^+)

(أ) حجم الذرة M. (ب) مقدار شحنة M فى المركب.

معلومات متضمنة

(١) إذا كان نصف قطر M كبير وشحنته قليلة (فلز) ← تقل قوى التجاذب بين M , O ويتأين كقاعدة.

(٢) إذا كان نصف قطر M صغير وشحنته كبيرة (لافلز) ← تزداد قوى التجاذب بين M , O ويتأين كحمض.

تطبيق: مركب هيدروكسيد الصوديوم (مركب هيدروكسيلى) فيه حجم (نصف قطر) Na كبير وأيونه يحمل شحنة موجبة واحدة ولذلك:

• قوى الجذب بين Na^+ و O^- ضعيفة .

• الرابطة بين ($O - H$) أقوى من الرابطة بين ($Na - O$) , وبالتالى يتأين المركب كقاعدة ويعطى أيونات OH^-.

$$NaOH \longrightarrow Na^+ + OH^-$$

قوة الأحماض الأكسجينية

• تزداد قوة الحمض الأكسجينى بزيادة عدد ذرات الأكسجين الغير مرتبطة بالهيدروجين فيه.

• تمثل الأحماض الأكسجينية بالصيغة العامة $MO_n(OH)_m$ حيث:

- (M) تمثل ذرة اللافلز.
- (n) تمثل عدد ذرات الأكسجين غير المرتبطة بالهيدروجين.
- (m) تمثل عدد ذرات الأكسجين المرتبطة بالهيدروجين .

الحمض	الأرثوسليكونيك	الأرثوفسفوريك	الكبريتيك	البيروكلوريك
صيغته	H_4SiO_4	H_3PO_4	H_2SO_4	$HClO_4$
صيغته الهيدروكسيلية	$Si(OH)_4$	$PO(OH)_3$	$SO_2(OH)_2$	$ClO_3(OH)$
النسبة بين n : m	Zero	1 : 3	2 : 2	3 : 1
عدد ذرات الأكسجين الغير مرتبطة بالهيدروجين	Zero	1	2	3
قوة الحمض	ضعيف	متوسط	قوى	أقوى الأحماض



1 أيا مما يأتى يعبر عن أكسيد لا فلز؟

(أ) يذوب فى الماء مكونا محلولا قلويا
(ب) يتفاعل مع القلويات ويكون ملح وحمض
(جـ) يتفاعل مع القلويات مكونا ملح وماء
(د) يتفاعل مع الاحماض مكونا ملح وماء

الإجابة

(جـ) لان أكسيد اللافلز أكسيد حامضي يتفاعل مع القلويات ويعطى ملح وماء.

2 عنصر ممثل ينتهى توزيعه الإلكتروني بـ $2p^3$ أياً من العبارات الأتية صحيح بالنسبة للعناصر التي بعده ....

(أ) عناصر فلزيه ميلها الإلكتروني أكبر
(ب) عناصر فلزيه جهد تأينها أقل
(جـ) عناصر لا فلزيه سالبيتها أكبر
(د) عناصر لا فلزيه أنصاف أقطارها أكبر

الإجابة

(جـ) لان العنصر الذي ينتهى ب np^3 يقع فى المجموعة 5A (رقم المجموعة فى العناصر الممثلة يساوي مجموع إلكترونات التكافؤ) وبالتالى العناصر التى تقع قى المجموعات التالية لافلزات ذات سالبية أعلى.

3 عند إمرار تيار من غاز CO_2 في الماء ثم اختبار الوسط بورقة عباد الشمس نجد انها ....

(أ) تحمر
(ب) تزرق
(جـ) لاتتغير
(د) تسود

الإجابة

(أ) لانه أكسيد لافلز وعند ذوبانه في الماء يكون محلول حامضي يحمر ورقة عباد الشمس.

4 تمثل ذرة العنصر التي تتأين طبقاً للمعادلة $MOH \longrightarrow M^+ + OH^-$

(أ) ذرة فلز والمركب حمض
(ب) ذرة لا فلز والمركب حمض
(جـ) ذرة لا فلز والمركب قاعدة
(د) ذرة فلز والمركب قاعدة

الإجابة

(د) لان المركب يتأين كقاعدة وبالتالى العنصر M فلز لان المركبات الهيدروكسيلية للفلزات تتاين كقواعد.

5 فى المركب XOH تتساوى قوة الرابطة X - O مع قوة الرابطة O - H وهذا يعني أن ....

(أ) يمكن أن يعطى أيونات H^+ فى الوسط الحمضي
(ب) يمكن أن يعطى أيونات OH^- فى الوسط الحمضي
(جـ) دائما يتأين كقاعده لوجود OH به
(د) دائماً يتأين كحمض لوجو H به

الإجابة

(ب) لان هذا المركب متردد ويمكن أن يتأين كحمض وكقاعدة حسب نوع الوسط وبالتالى يمكن ان يعطي أيونات OH^- فى الوسط الحامضي.

6 إذا كان الحمض H_2XO_n أقل حامضية من الحمض H_2XO_m فمن المحتمل ان تكون النسبه بين $\frac{m}{n}$

(أ) أكبر من 1
(ب) اصغر من 1
(جـ) تساوى 1
(د) 1 : 2

الإجابة

(أ) لانه كلما زاد عدد ذرات الأكسجين الغير مرتبطة بالهيدروجين كلما زادت قوة الحمض وبالتالى قيمة m أكبر من قيمة n.

7 إذا كان العنصر M تركيبه الإلكترونى $4s^1$. فإن كل مما يأتي صحيح بالنسبة لمركباته الهيدروكسيلية عدا

(أ) يتأين كقاعده
(ب) قوة الجذب بينه وبين الاكسجين صغيرة
(جـ) حجمه كبير وشحنته صغيره
(د) يتأين كحمض

الإجابة

(د) لان العنصر M من عناصر المجموعة 1A وهى عناصر فلزية قوية ومركباتها الهيدروكسيلية تتأين كقواعد وليست كأحماض.



أعداد التأكسد



تعريف عدد التأكسد

- هو عدد يمثل الشحنة الكهربية (الموجبة أو السالبة) التى تبدو على الذرة أو الأيون فى المركب (الأيونى - التساهمي).

لمعرفة عدد تأكسد ذرة فى مركب ما ، يتبع ما يلى

أولاً فى المركبات الأيونية

- **عدد تأكسد الأيون يساوي تكافؤ هذا الأيون مسبوقاً بإشارة موجبة فى حالة الأيونات الموجبة وبإشارة سالبة فى حالة الأيونات السالبة.**

(أ) إذا كان عدد التأكسد موجباً فهذا يدل على عدد الإلكترونات التي فقدتها الذرة لتعطى هذا الكاتيون.

(ب) إذا كان عدد التأكسد سالباً فهذا يدل على عدد الإلكترونات التى اكتسبتها الذرة لتعطى هذا الأنيون.

ثانياً فى المركبات التساهمية

- **لاتوجد أيونات موجبة أو سالبة ، فإن الشحنة التى تحملها الذرة تبين الإزاحة الإلكترونية فى الرابطة.**

(أ) الذرة الأكثر سالبية كهربية تحمل شحنة سالبة ولذلك تنزاح الإلكترونات نحوها.

(ب) الذرة الأقل سالبية كهربية تحمل شحنة موجبة ولذلك تنزاح الإلكترونات بعيداً عنها .

قواعد حساب أعداد التأكسد

١ في المركب (عدد الشحنات السالبة فيه = عدد الشحنات الموجبة فيه) ولذالك شحنته تساوي Zero

المركب	NaCl	$CuSO_4$	MgO	$FeCl_3$
عدد التأكسد	Zero	Zero	Zero	Zero

٢ عدد تأكسد أي عنصر فى الحالة العنصرية مهما كانت عدد ذراته يساوى Zero

العنصر	H_2	Na	O_2	N_3	P_4
عدد التأكسد	Zero	Zero	Zero	Zero	Zero

٣ عدد تأكسد أيون العنصر تساوى الشحنة التي يحملها

أيونات العنصر	H^{+}	S^{2-}	Ag^{+}	O^{2-}	Cu^{2+}	N^{3-}
عدد التأكسد	+1	-2	+1	-2	+2	-3

٤ عدد تأكسد عناصر المجموعة 1A (الأقلاء) مثل Li - K - Na - Rb - Cs في جميع مركباتها دائماً يساوى (+1).

المركب	LiOH	NaCl	K_2O
عدد التأكسد	+1	+1	+1

٥ عدد تأكسد عناصر المجموعة 2A (الأقلاء الأرضية) مثل Mg - Ca - Ba في جميع مركباتها دائماً يساوى (+2).

المركب	$BaSO_4$	$Ca(OH)_2$	$MgCl_2$
عدد التأكسد	+2	+2	+2

٦ عدد تأكسد عناصر المجموعة 3A مثل B – Al في جميع مركباتها دائماً يساوي (+3).

المركب	$AlCl_3$	B_2O_3
عدد التأكسد	+3	+3

٧ عدد تأكسد عناصر المجموعة 7A (الهالوجينات) مثل Cl – Br – I يساوى (-1) باستثناء مركباتها مع الأكسجين.

المركب	HBr	NaI	$FeCl_2$
عدد التأكسد	-1	-1	-1

٨ عدد تأكسد الفلور F في جميع مركباته يساوى (-1) والسبب في ذلك انه أعلى عناصر الجدول الدورى من حيث السالبية الكهربية.

المركب	NaF	KF
عدد التأكسد	-1	-1

٩ عدد تأكسد الهيدروجين في جميع مركباته يساوى (+1) باستثناء مركباته مع الفلزات النشطة والتي تعرف باسم هيدريدات الفلزات ويكون عدد تأكسد الهيدروجين فيها يساوى (-1) والسبب في ذلك ان السالبية الكهربية للهيدروجين أكبر من السالبية الكهربية للفلزات النشطة.

> هيدريدات الفلزات :

- هي مركبات أيونية تتكون نتيجة اتحاد الهيدروجين مع الفلزات النشطة ويكون عدد تأكسد الهيدروجين فيها (-1) وعند التحليل الكهربي لهذه المركبات يتصاعد غاز الهيدروجين عند المصعد (القطب الموجب).

المركب	HCl	HBr	H_2O
عدد التأكسد	+1	+1	+1

المركب	KH	NaH	LiH	CaH_2	AlH_3
عدد التأكسد	-1	-1	-1	-1	-1
اسم المركب	هيدريد البوتاسيوم	هيدريد الصوديوم	هيدريد الليثيوم	هيدريد الكالسيوم	هيدريد الألومنيوم

١٠ عدد تأكسد الأكسجين في معظم مركباته يساوى (-2) باستثناء

المركب	ZnO	MgO	Na_2O	Al_2O_3
عدد التأكسد	-2	-2	-2	-2

(أ) الأكسجين مع الفلور يكون مركب فلوريد الأكسجين OF_2 ويكون عدد تأكسد الأكسجين في هذا المركب يساوى (+2) والسبب في ذلك أن الفلور أعلى عنصر في الجدول الدوري من حيث السالبية الكهربية.

(ب) مركبات سوبر أكسيد يكون عدد تأكسد الأكسجين فيها (-½) مثل :

- سوبر أكسيد البوتاسيوم KO_2.

(جـ) مركبات فوق الأكسيد يكون عدد تأكسد الأكسجين فيها (-1) مثل :

- فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2.
- فوق أكسيد الصوديوم Na_2O_2.

١١ مجموع أعداد تأكسد ذرات العناصر المختلفة في المركب تساوى Zero

- فى مركب أكسيد الماغنسيوم MgO.

> عدد تأكسد الماغنسيوم (+2) + عدد تأكسد الأكسجين (-2) = Zero

تأكسدها بدلالة أعداد تأكسد

١٢ تتميز العناصر الانتقالية بتعدد حالات تأكسدها ويمكن تحديد حالة تأكسدها بدلالة أعداد تأكسد العناصر الأخرى المعروفة الداخلة معها في المركب.

١٣ عدد تأكسد المجموعة الذرية تساوي الشحنة التي تحملها.

(أ) مجموعات ذرية أحادية التكافؤ.

المجموعة الذرية	NH_4^+	OH^-	HCO_3^-	MnO_4^-	NO_2^-	NO_3^-	ClO_3^-
عدد التأكسد	+1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

(ب) مجموعات ذرية ثنائية التكافؤ.

المجموعة الذرية	CO_3^{-2}	SO_4^{-2}	SO_3^{-2}	CrO_4^{-2}	$Cr_2O_7^{-2}$	$S_2O_3^{-2}$
عدد التأكسد	-2	-2	-2	-2	-2	-2

(جـ) مجموعات ذرية ثلاثية التكافؤ.

المجموعة الذرية	PO_4^{-3}
عدد التأكسد	-3



تدريب ١

1 أحسب عدد تأكسد الكبريت في كل من ....

① S

$\therefore S = Zero$

② S_8

$\therefore S = Zero$

③ S^{-2}

$\therefore S = -2$

4 $S_2O_3^{-2}$

$2S + 3O = -2$
$2S + (3 \times -2) = -2$
$2S = +4$
$\therefore S = +2$

5 SO_3

$S + 3O = 0$
$S + (3 \times -2) = 0$
$\therefore S = +6$

6 H_2SO_4

$S + 2H + 4O = 0$
$S + (2 \times +1) + (4 \times -2) = 0$
$\therefore S = +6$

7 $Na_2S_2O_3$

$2S + 2Na + 3O = 0$
$2S + (2 \times +1) + (3 \times -2) = 0$
$2S = +4$
$\therefore S = +2$

2 أحسب عدد تأكسد الكروم في كل من ....

1 Cr_2O_3

$2Cr + 3O = 0$
$2Cr + (3 \times -2) = 0$
$2Cr = +6$
$\therefore Cr = +3$

② $K_2Cr_2O_7$

$2Cr + 2K + 7O = 0$
$2Cr + (2 \times +1) + (7 \times -2) = 0$
$2Cr = +12$
$\therefore Cr = +6$

③ $Cr_2(SO_4)_3$

$2Cr + 3(SO_4) = 0$
$2Cr + (3 \times -2) = 0$
$2Cr = +6$
$\therefore Cr = +3$

③ أحسب عدد تأكسد المنجنيز في كل من ....

① $KMnO_4$

$Mn + K + 4O = 0$
$Mn + (+1) + (4 \times -2) = 0$
$\therefore Mn = +7$

② MnO_2

$Mn + 2O = 0$
$Mn + (2 \times -2) = 0$
$\therefore Mn = +4$

④ أحسب عدد تأكسد الحديد في $Fe_2(SO_4)_3$ ....

$2Fe + 3(SO_4) = 0$
$2Fe + (3 \times -2) = 0$
$2Fe = +6$
$\therefore Fe = +3$





5 أحسب عدد تأكسد النحاس في $Cu(NO_3)_2$ ....

$Cu + 2(NO_3) = 0$
$Cu + (2 X -1) = 0$
$\therefore\ Cu = +2$

6 أحسب عدد تأكسد الأكسجين في مركب H_2O ....

$O + 2H = 0$
$O + (2 X +1) = 0$
$\therefore\ O = -2$

7 أحسب عدد تأكسد النيتروجين في $(NH_4)^+(NO_3)^-$ ....

- النيتروجين في هذا المركب له حالتان تأكسد لانه يتواجد في مجموعتان ذريتان مختلفتان.

$(NO_3)^-$	$(NH_4)^+$
$NO_3 = -1$	$NH_4 = +1$
$N + 3O = -1$	$N + 4H = +1$
$N + (3 X -2) = -1$	$N + (4 X +1) = +1$
$\therefore\ N = +5$	$\therefore\ N = -3$

حساب التغير الحادث في عدد التأكسد أثناء التفاعل الكيميائي

- يمكن معرفة التغير الحادث للعنصر من حيث التأكسد أو الاختزال أثناء التفاعل الكيميائي وذلك عن طريق تتبع التغير الحادث في عدد التأكسد قبل وبعد التفاعل الكيميائي.

تعريف الأكسدة

- هي عملية يتم فيها فقد إلكترونات وزيادة في الشحنة الموجبة أو نقص في الشحنة السالبة.

تعريف الاختزال

• هي عملية يتم فيها اكتساب إلكترونات وزيادة فى الشحنة السالبة أو نقص فى الشحنة الموجبة.

تعريف العامل المؤكسد

• هو المادة التي يحدث لها اختزال (المادة التي تكتسب إلكترونات أثناء التفاعل الكيميائي).

تعريف العامل المختزل

• هو المادة التي يحدث لها أكسدة (المادة التي تفقد إلكترونات أثناء التفاعل الكيميائي).



1 وضح التغير الحادث من أكسدة واختزال في التفاعل التالي مع تحديد العامل المؤكسد والعامل المختزل:

$$CuO + H_2 \longrightarrow Cu + H_2O$$

$H_2 \longrightarrow H_2O$		$CuO \longrightarrow Cu$	
$2H + O = 0$	$2H = 0$	$Cu = 0$	$Cu + O = 0$
$2H + (-2) = 0$			$Cu + (-2) = 0$
$2H = +2$			
$H = +1$	$H = 0$	$Cu = 0$	$Cu = +2$
∴ حدثت عملية أكسدة للهيدروجين.		∴ حدثت عملية اختزال للنحاس.	
∴ H_2 عامل مختزل.		∴ CuO عامل مؤكسد.	

2 وضح التغير الحادث من أكسدة واختزال في التفاعل التالي مع تحديد العامل المؤكسد والعامل المختزل:

$$C + 4HNO_3 \longrightarrow CO_2 + 4NO_2 + 2H_2O$$

$C \longrightarrow CO_2$	$HNO_3 \longrightarrow NO_2$
$C = 0$	$C + 2O = 0$

$C \longrightarrow CO_2$

$C = 0$ ، $C + 2O = 0$

$C + (2 \times -2) = 0$

$C = 0 \longrightarrow C = +4$

∴ حدثت عملية أكسدة للكربون.

∴ C عامل مختزل.

$HNO_3 \longrightarrow NO_2$

$N + H + 3O = 0$ ، $N + 2O = 0$

$N + (+1) + (3 \times -2) = 0$ ، $N + (2 \times -2) = 0$

$N = +5 \longrightarrow N = +4$

∴ حدثت عملية اختزال للنيتروجين.

∴ HNO_3 عامل مؤكسد.

3 وضح التغير الحادث من أكسدة واختزال للكبريت في التفاعل التالي ثم حدد العامل المؤكسد والعامل المختزل:

$$2H_2S + SO_2 \longrightarrow 2H_2O + 3S$$

$H_2S \longrightarrow S$

$S + 2H = 0$ ، $S = 0$

$S + (2 \times +1) = 0$

$S = -2 \longrightarrow S = 0$

∴ حدثت عملية أكسدة للكبريت.

∴ H_2S عامل مختزل.

$SO_2 \longrightarrow S$

$S + 2O = 0$ ، $S = 0$

$S + (2 \times -2) = 0$

$S = +4 \longrightarrow S = 0$

∴ حدثت عملية اختزال للكبريت.

∴ SO_2 عامل مؤكسد.

4 وضح التغير الحادث من أكسدة واختزال فى التفاعل التالى ثم حدد العامل المؤكسد والعامل المختزل؟

$$Zn + CuSO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + Cu$$

$Zn \longrightarrow ZnSO_4$

$Zn = 0$ ، $Zn + (SO_4) = 0$

$Zn + (-2) = 0$

$Zn = 0 \longrightarrow Zn = +2$

∴ حدثت عملية أكسدة للخارصين.

∴ Zn عامل مختزل.

$CuSO_4 \longrightarrow Cu$

$Cu + (SO_4) = 0$ ، $Cu = 0$

$Cu + (-2) = 0$

$Cu = +2 \longrightarrow Cu = 0$

∴ حدثت عملية اختزال للنحاس.

∴ $CuSO_4$ عامل مؤكسد.

5 وضح التغير الحادث من أكسدة واختزال فى التفاعل التالى ثم حدد العامل المؤكسد والعامل المختزل.

$$K_2Cr_2O_7 + 3SO_2 + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O$$

$$K_2Cr_2O_7 \longrightarrow Cr_2(SO_4)_3$$

$2Cr + 2K + 7O = 0$	$2Cr + 3(SO_4) = 0$
$2Cr + (2 \times +1) + (7 \times -2) = 0$	$2Cr + 3(-2) = 0$
$2Cr = +12$	$2Cr = +6$
$Cr = +6$	$Cr = +3$

∴ حدثت عملية اختزال للكروم.

∴ $K_2Cr_2O_7$ عامل مؤكسد.

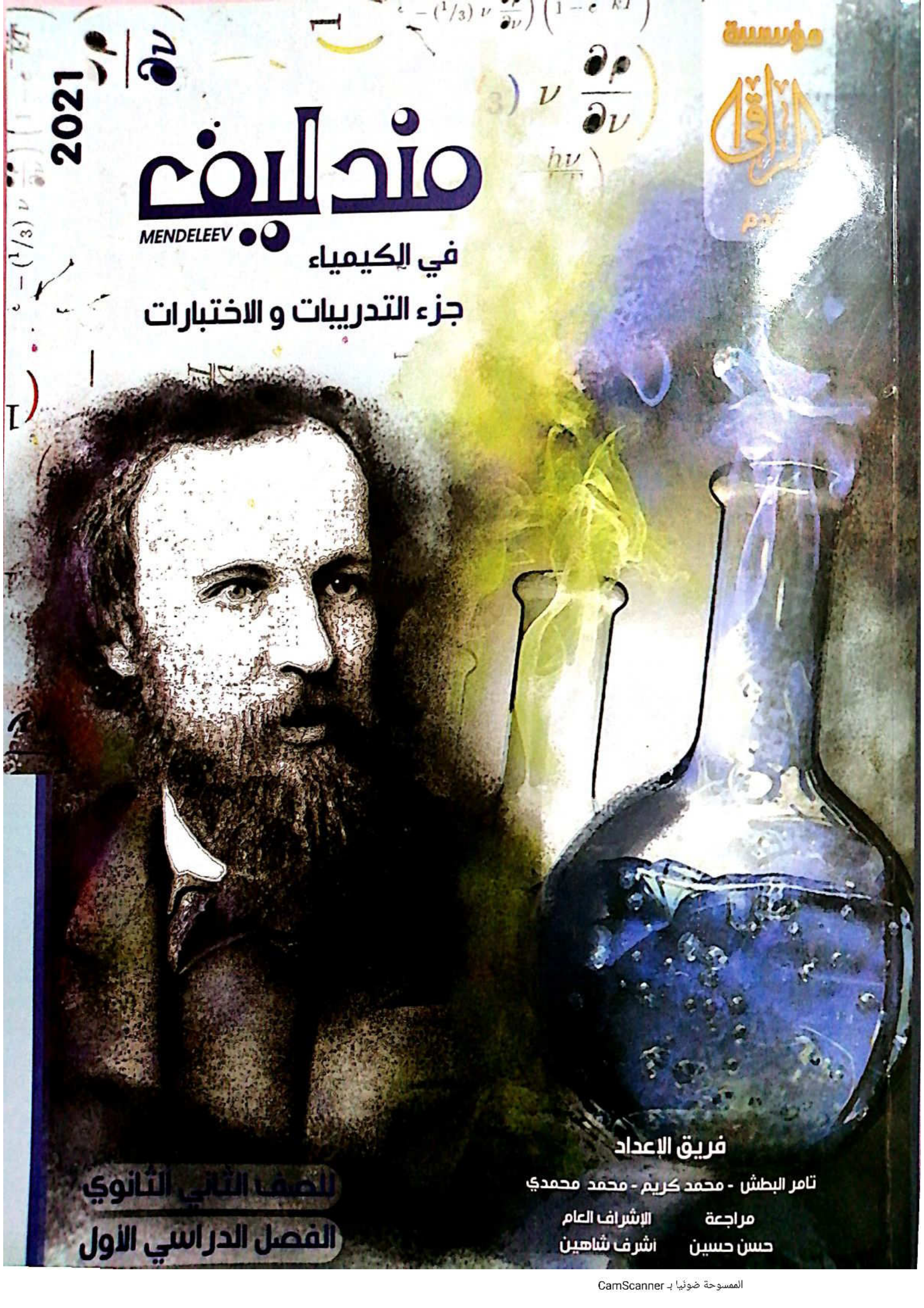
$$SO_2 \longrightarrow K_2SO_4$$

$S + 2O = 0$	$S + 2K + 4O = 0$
$S + (2 \times -2) = 0$	$S + (2 \times +1) + (4 \times -2) = 0$
$S = +4$	$S = +6$

∴ حدثت عملية أكسدة للكبريت.

∴ SO_2 عامل مختزل.




مؤسسة
الراقي
2021
مندليف
MENDELEEV
في الكيمياء
جزء التدريبات و الاختبارات
فريق الإعداد
تامر البطش - محمد كريم - محمد محمدي
مراجعة
حسن حسين
الإشراف العام
أشرف شاهين
للصف الثاني الثانوي
الفصل الدراسي الأول



إختر الأجابة الصحيحة من بين الأقواس
open book

١) يعد كلام ديموقراطيس عن الذرة ....
(أ) نظرية (ب) تعريف (ج) تخيل / تصور (د) فرض

٢) كلام أرسطو عن بنية الذرة يعتبر ....
(أ) نظرية (ب) حقيقة (ج) افتراض / تصور (د) قانون

٣) أياً مما يأتى يعبر عن اتفاق بين ديموقراطيس وأرسطو ....
(أ) كلام كل منهما لا يعتبر نظرية (ب) يمكن تقسيم وتجزئة المادة إلى ذرات
(ج) حبيبات التراب أصغر جزء من مكونات المواد (د) الذرة جزء أصغر من المادة

٤) كل مما يأتى يندرج تحت فكرة أرسطو ماعدا ....
(أ) افترض ان التراب جزء من مكونات الذهب (ب) تسببت فكرته فى شل تطور علم الكيمياء
(ج) يمكن تحويل النحاس إلى ذهب (د) افترض ان العنصر يتكون من ذرات

٥) من تصور بويل عن المادة ....
(أ) أصغر جزء يعبر عن المادة النقية هو الذرات (ب) المادة النقية التى لاتنقسم تسمى عنصر
(ج) يمكن تقسيم الذرة إلى مكونات أبسط (د) يمكن تحليل العنصر إلى ماهو أبسط منه

٦) أياً من الأشكال التالية يمثل عنصراً ....

(أ) (ب) (ج) (د)

٧) عالم له الفضل فى إعادة تطورعلم الكيمياء بعد شله لزمن طويل ....
(أ) ارسطو (ب) دالتون (ج) بويل (د) طومسون

٨) كل مما يأتى من تطبيقات نظرية دالتون ماعدا ....
(أ) ذرة الكربون أثقل من ذرة الهيدروجين (ب) كتل جميع الذرات المختلفة متساوية
(ج) يتحد ذرتان من الهيدروجين مع ذرة من الأكسجين لتكوين جزئ ماء
(د) الذرة لا تتجزأ إلى مكونات أصغر

٩) طبقا لنظرية دالتون فإن الذرة ....
(أ) تحتوى على إلكترونات سالبة (ب) تحتوى على نواة موجبة
(ج) متعادلة كهربياً (د) لا تحتوى على أى جسيمات

١٠) كل مما يأتى من فروض نظرية دالتون ماعدا ....

(أ) الذرة متناهية الصغر

(ب) يتكون العنصر من دقائق أصغر لا تقبل التجزئة

(ج) تتكون الذرة من نواة وبروتونات وإلكترونات

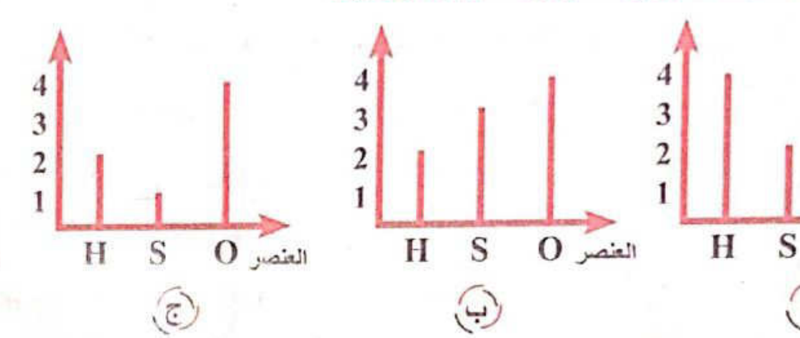
(د) ذرات العنصر الواحد متشابهة

١١) الشكل المقابل يوضح النموذج الذرى لـ ....

(أ) بويل (ب) دالتون

(ج) بويل ودالتون (د) دالتون وطومسون

١٢) حمض الكبريتيك يتكون من ذرات H , S , O وصيغته H_2SO_4 ، أيا مما يأتى يتفق مع نظرية دالتون من حيث تكوين المركبات ....



(أ) (ب) (ج) (د)

١٣) إتفق ديموقراطيس ودالتون فى أن ....

(أ) الذرات تختلف من عنصر إلى آخر (ب) المركب يتكون من اتحاد ذرات العناصر

(ج) المادة لا تقبل التجزئة (د) الذرة متناهية الصغر لا تقبل التجزئة

١٤) كل مما يأتى من مفهوم نظرية دالتون ماعدا ....

(أ) كتل ذرات الصوديوم الموجودة فى عينة منه جميعها متساوية

(ب) كتل ذرات الحديد تختلف عن كتل ذرات الألومنيوم

(ج) يتكون جزىء الماء من ذرتين هيدروجين وذرة أكسجين واحدة

(د) المادة تتكون من عناصر لا تقبل التجزئة

١٥) أشعة المهبط ....

(أ) لها شحنة وليس لها كتلة (ب) لها كتلة وليس لها شحنة

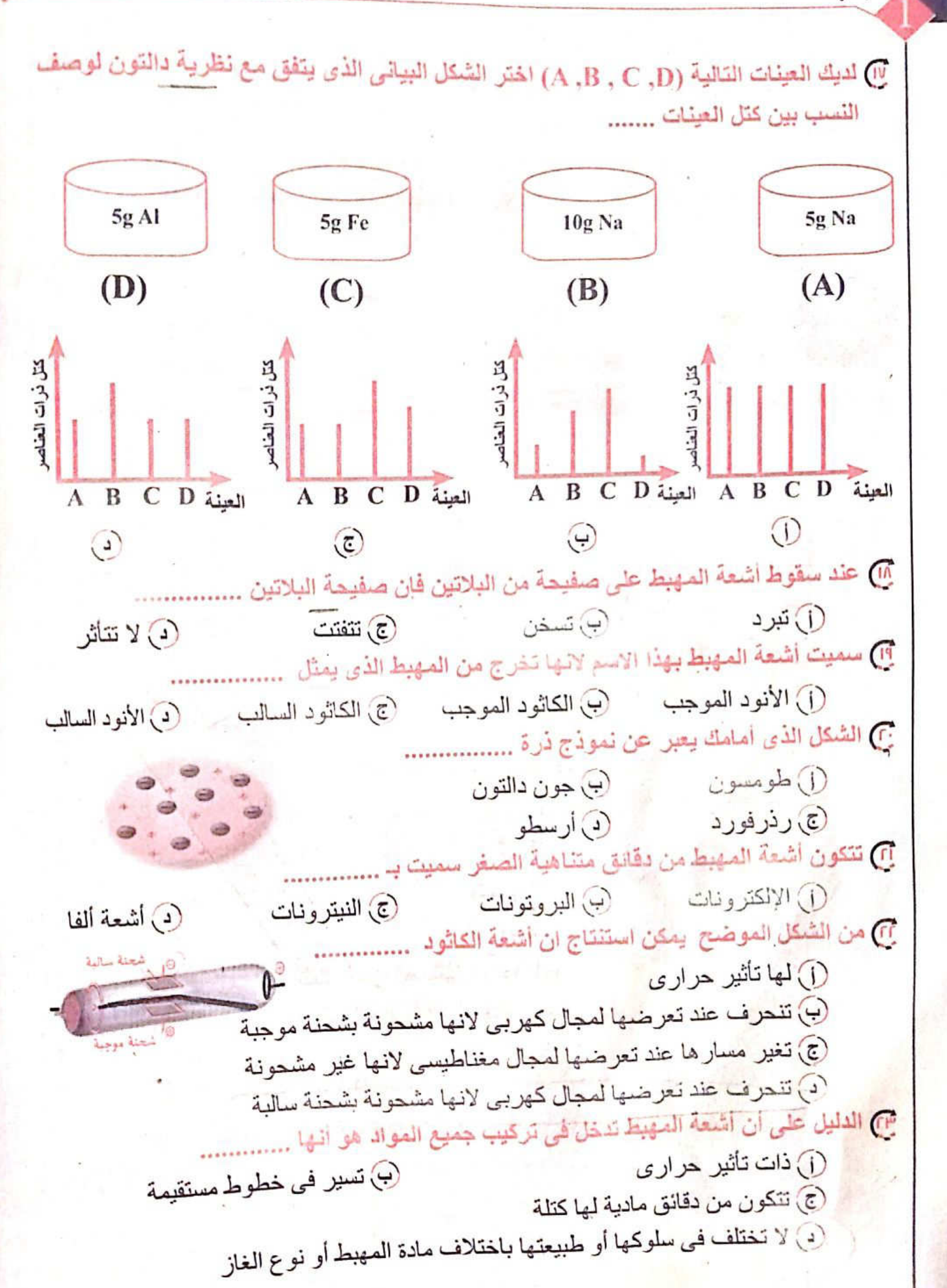
(ج) ليس لها كتلة وغير مشحونة (د) لها كتلة ومشحونة بشحنة كهربية

١٦) أيا مما يأتى لايعد من خواص أشعة المهبط ....

(أ) تختلف خواصها من مادة لأخرى (ب) تسبب توهج جدار الأنبوبة

(ج) لا يتغير سلوكها عند تغيير الهواء الموجود فى الأنبوبة

(د) تتأثر بالمجال المغناطيسى والكهربى



١٧ لديك العينات التالية (A ,B , C ,D) اختر الشكل البيانى الذى يتفق مع نظرية دالتون لوصف النسب بين كتل العينات ....

(A)	(B)	(C)	(D)
5g Na	10g Na	5g Fe	5g Al

أ ب ج د

١٨ عند سقوط أشعة المهبط على صفيحة من البلاتين فإن صفيحة البلاتين ....

أ) تبرد ب) تسخن ج) تتفتت د) لا تتأثر

١٩ سميت أشعة المهبط بهذا الاسم لأنها تخرج من المهبط الذى يمثل ....

أ) الأنود الموجب ب) الكاثود الموجب ج) الكاثود السالب د) الأنود السالب

٢٠ الشكل الذى أمامك يعبر عن نموذج ذرة ....

أ) طومسون ب) جون دالتون
ج) رذرفورد د) أرسطو

٢١ تتكون أشعة المهبط من دقائق متناهية الصغر سميت بـ ....

أ) الإلكترونات ب) البروتونات ج) النيترونات د) أشعة ألفا

٢٢ من الشكل الموضح يمكن استنتاج ان أشعة الكاثود ....

أ) لها تأثير حرارى
ب) تنحرف عند تعرضها لمجال كهربى لانها مشحونة بشحنة موجبة
ج) تغير مسارها عند تعرضها لمجال مغناطيسى لانها غير مشحونة
د) تنحرف عند تعرضها لمجال كهربى لانها مشحونة بشحنة سالبة

٢٣ الدليل على أن أشعة المهبط تدخل فى تركيب جميع المواد هو أنها ....

أ) ذات تأثير حرارى ب) تسير فى خطوط مستقيمة
ج) تتكون من دقائق مادية لها كتلة
د) لا تختلف فى سلوكها أو طبيعتها باختلاف مادة المهبط أو نوع الغاز

٢٤) من خواص أشعة المهبط ....
(أ) تخرج من الأنود وتتجه إلى الكاثود (ب) موجبة الشحنة
(ج) أشعة غير منظورة تحدث وميض عند جدار الأنبوبة
(د) تسير وتنتشر بشكل دوائر متحدة المركز

٢٥) أول من افترض أن الذرة بها شحنات موجبة هو ....
(أ) بويل (ب) طومسون (ج) دالتون (د) رذرفورد

٢٦) أياً من الأشكال التالية يعبر عن مسار أشعة المهبط ؟ ....
(أ) (ب) (ج) (د)

٢٧) أياً مما يلى لايصف أشعة المهبط ....
(أ) يمكن ان تصدر من تأين غاز الأنبوبة (ب) يمكن ان تصدر من مادة المهبط
(ج) أشعة كهرومغناطيسية وليست جسيمات (د) مادية تنحرف ناحية القطب الموجب

٢٨) فى تجربة للحصول على أشعة المهبط , عند استخدام مادة البلاتين ككاثود بدلاً من النحاس فإن ......
(أ) لاتصدر أشعة الكاثود
(ب) تصدر أشعة خواصها تختلف عن تلك الصادرة عند استخدام النحاس
(ج) تصدر أشعة غير منظورة ليس لها تأثير حرارى
(د) لا تتغير خواص أشعة الكاثود أو طبيعتها رغم تغير مادة الكاثود

٢٩) لا تصدر أشعة المهبط فى تجارب تفريغ الغازات فى أحد الحالات الأتية ....
(أ) عند استخدام كاثود من معدن خامل مثل الذهب
(ب) تحت ضغط منخفض وفرق جهد مناسب
(ج) عند فرق جهد حوالى 10000 فولت وخلخلة الغاز
(د) فى الظروف العادية من الضغط ودرجة الحرارة

٣٠) فى تجارب التفريغ الكهربى تنحرف أشعة الكاثود عند تعرضها لمجال كهربى مقتربة من اللوح المعدنى المتصل بالقطب الموجب للتيار مما يدل على انها ....
(أ) عبارة عن جسيمات مادية (ب) لها تأثير حرارى
(ج) انها سالبة الشحنة (د) تسير فى خطوط مستقيمة

٣١) مكتشف الإلكترون هو ....
(أ) رذرفورد (ب) طومسون (ج) دالتون (د) بويل

(٣٢) إتفق دالتون وطومسون فى ....

(أ) الذرة متعادلة كهربياً لان الشحنات الموجبة تساوى الشحنات السالبة

(ب) وجود شحنات موجبه داخل النواة

(ج) كتلة الذرة تتركز فى جزء صغير من الذرة

(د) الذرة مصمتة وكتلتها تمثل كتلة أصغر جزء من المادة

(٣٣) أياً من الأشكال التالية يعبر عن نموذج ذرة طومسون ؟ ....

(أ) (ب) (ج) (د)

(٣٤) نموذج ذرة رذرفورد ....

(أ) هو أفضل نموذج ذرى حتى الان

(ب) افترض ان المسافة بين النواة وبين المدارات محدودة جداً

(ج) أكتشف النواة

(د) أكتشف الإلكترونات

(٣٥) أوضحت تجربة رذرفورد لأول مرة أن الذرة يوجد بها ....

(أ) مستويات طاقة (ب) شحنات موجبة (ج) نواة (د) إلكترونات

(٣٦) أوضحت تجربة رذرفورد لأول مرة أن الذرة ....

(أ) غير قابلة للانقسام (ب) مصمتة (ج) متعادلة (د) معظمها فراغ

(٣٧) استخدم رذرفورد فى تجربته كبريتيد الخارصين لانه ....

(أ) له القدرة على انحراف جسيمات ألفا

(ب) يحدث وميض عند اصطدام جسيمات ألفا به

(ج) يمتص أشعة ألفا

(د) يجمع أشعة ألفا

(٣٨) مرور معظم جسيمات ألفا فى تجربة رذرفورد اثبت ان ....

(أ) النواة موجبة

(ب) الذرة متعادلة

(ج) الذرة غير مسطحة

(د) معظم الذرة فراغ

(٣٩) انحراف نسبة ضئيلة من جسيمات ألفا عن مسارها أثبت أن ....

(أ) شحنة الإلكترونات سالبة

(ب) الذرة معظمها فراغ

(ج) النواة موجبة

(د) كتلة الذرة مركزة فى النواة

(٤٠) أياً من الأشكال التالية يعبر عن ذرة رذرفورد؟ ....

(أ) (ب) (ج) (د)

٤١ إرتداد نسبة ضئيلة جداً من جسيمات ألفا فى عكس مسارها أثبت أن ....
(أ) معظم الذرة فراغ
(ب) النواة موجبة الشحنة
(ج) وجود جسيم عالى الكثافة فى مركز الذرة
(د) الإلكترونات سالبة الشحنة

٤٢ لا يسقط الإلكترون في النواة بسبب ....
(أ) شحنة الإلكترون السالبة
(ب) دوران الإلكترونات فى مدارات محددة بعيدة جداً عن النواة
(ج) كتلة الإلكترونات المهملة
(د) تعادل قوة الطرد المركزية مع قوة الجذب المركزية

٤٣ أثبتت التجربة التى اجراها جيجر وماريسدن كل مما يأتى ماعدا ....
(أ) مركز الذرة ذو كثافة مرتفعة
(ب) الذرة معقدة التركيب وتشبه المجموعة الشمسية
(ج) الذرة عبارة عن كرة متجانسة من الشحنات الموجبة والسالبة
(د) توجد نواة فى مركز الذرة شحنتها موجبة

٤٤ يتمثل قصور نموذج رذرفورد فى ....
(أ) عدم تحديد موضع النواة فى الذرة
(ب) عدم اثبات ان الذرة متعادلة
(ج) عدم توضيح النظام الذى تدور فيه الإلكترونات
(د) اثبات ان الذرة معظمها فراغ

٤٥ اى من الخصائص الاتية ينطبق على كل من أشعة المهبط وأشعة ألفا ....
(أ) كل منهما مشحون بشحنة موجبة
(ب) كل منهما مشحون بشحنة سالبة
(ج) تتأثر كل منهما بالمجال الكهربى
(د) لهما نفس الكتلة

٤٦ أياً مما يأتي لا ينحرف عند مروره في مجال كهربي ....
(أ) البروتونات
(ب) الإلكترونات
(ج) النيوترونات
(د) جسيمات ألفا

٤٧ أحد الفروض التالية يعبر عن نموذج رذرفورد ولا يعبر عن نموذج طومسون ....
(أ) الذرة كرة متجانسة من الشحنات الموجبة
(ب) الذرة بها شحنات سالبة تكفى لجعلها متعادلة
(ج) الذرة بها نواة موجبة الشحنة
(د) الذرة متعادلة كهربياً

٤٨ أياً من الأشكال التالية يعبر عن مرور حزمة من مكونات الذرة خلال مجال كهربى ....

(أ) e^- n p
(ب) e^- p n
(ج) e^- n p
(د) p n e^-

٤٩ اتفق طومسون ورذرفورد فى أياً مما يأتى ؟ ....

(أ) تتوزع الشحنات الموجبة على الذرة بطريقة متجانسة
(ب) حركة الإلكترونات فى الذرة (ج) كتلة الذرة مركزة فى النواة
(د) الشحنات الموجبة = شحنة الإلكترونات السالبة

٥٠ يختلف رذرفورد عن طومسون فى ....

(أ) وجود شحنات كهربية بالذرة (ب) ان الذرة متعادلة كهربياً
(ج) ان الذرة ليست مصمتة (د) ذرات العنصر الواحد متشابها فى الخواص

٥١ دوران وتحرك عجلة من الميكا الرقيقة إذا وضعت فى مسار أشعة المهبط يدل ذلك على ان ....

(أ) أشعة المهبط لها تأثير حراري (ب) أشعة المهبط سالبة الشحنة
(ج) عجلة الميكا موجبة الشحنة (د) أشعة المهبط لها كتلة وتسير بخط مستقيم

٥٢ قام العالم .... بوضع أول نظرية ذرية , بينما قام العالم .... بوضع أول نظرية على أساس تجريبى

(أ) بويل / رذرفورد (ب) بويل / طومسون
(ج) دالتون / رذرفورد (د) دالتون / طومسون

٥٣ فى الشكل المقابل :

1- أياً من الأشعة يثبت ان الذرة ليست مصمتة ....

(أ) A (ب) B
(ج) C (د) B , C

2- أياً من الأشعة يثبت ان النواة موجبة الشحنة ....

(أ) A (ب) B
(ج) C (د) B , C

3- أياً من الأشعة يثبت وجود نواة مركزية ذات حجم صغير وكثافة كبيرة ....

(أ) A (ب) B
(ج) C (د) B , C

2 أسئلة تقيس القدرات المختلفة

س١ اكتب المصطلح العلمي الدال علي كل عبارة :

١) أول من أعطى تعريف للعنصر
٢) أول من أكتشف وجود شحنات كهربية بالذرة
٣) أول من أكتشف ان معظم الذرة فراغ
٤) العالم الذى افترض ان المركبات تتكون من ذرات لعناصر بنسب وزنية ثابتة
٥) الاسم الذى أطلق على أشعة المهبط فيما بعد

س٢ أكمل الأشكال الأتية بما يناسبها :

نموذج ..... ← الذرة مصمتة → نموذج .....

نموذج ..... ← الذرة تحتوي علي شحنات → نموذج .....

نموذج ..... ← الذرة تحتوي علي نواة → نموذج .....

س٣ أذكر السبب العلمي :

١) ارتفاع درجة حرارة صفيحة من البلاتين عند تسليط أشعة المهبط عليها ؟
٢) اذا تم تغير مادة الكاثود فى تجربة أشعة المهبط فإن خواص وسلوك الأشعة لاتتغير ؟
٣) طلاء اللوح المعدنى فى تجربة رذرفورد الشهيرة بكبريتيد الخارصين ؟
٤) استقرار النظام الذرى بمفهوم رذرفورد ؟
٥) انحراف بعض جسيمات ألفا عند نفاذها من غلالة الذهب ؟
٦) مرور معظم أشعه ألفا عند سقوطها على غلالة الذهب ؟
٧) ارتداد جزء ضئيل من أشعة ألفا فى تجربة جيجر وماريسدن ؟

س٤ أسئلة مقاليـــة :

١) ما هى خواص أشعة الكاثود (المهبط) ؟
٢) أذكر فروض ذرة دالتون ؟
٣) أذكر شروط الحصول على أشعة المهبط (شروط التفريغ الكهربى) ؟

٤ قارن بين أشعة ألفا وأشعة المهبط من حيث :

(أ) الشحنة (ب) التأثر بالمجال الكهربى واتجاه التأثير

٥ ما النتائج المترتبة على أكتشاف أشعة المهبط ؟

٦ ما النتائج التى يمكن الحصول عليها وفق نظرية دالتون عند وضع عدد كبير من ذرات الصوديوم فى أحدى كفتى ميزان , ووضع نفس العدد من ذرات عنصر الحديد فى الكفة الأخرى (بالنسبه لتساوى الكفتين) ؟

٧ **الشكل المقابل يشبه نموذج ذرة أحد العلماء :**

(أ) ما اسم هذا العالم ؟ وما سبب القصور فى هذا النموذج ؟

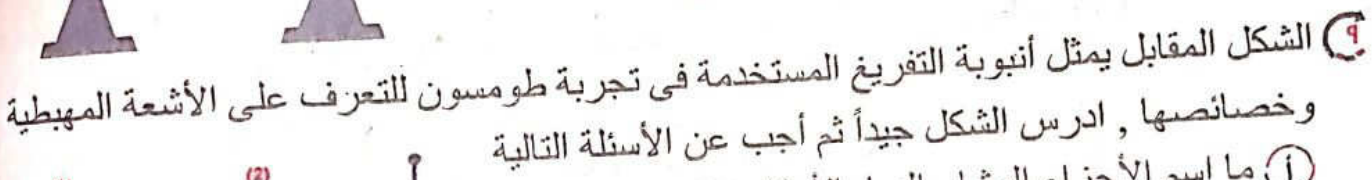
(ب) لا يتلاشى النظام الذرى لهذا النموذج , فسر ذلك ؟

(ج) أقترح فرض غير موجود فى هذا النموذج بحيث عنده يصبح النموذج مقبول ؟

٨ **الشكل المقابل يعبر عن أحد فروض نظرية ذرية قمت بدراستها :**

(أ) ما اسم هذه النظرية ؟

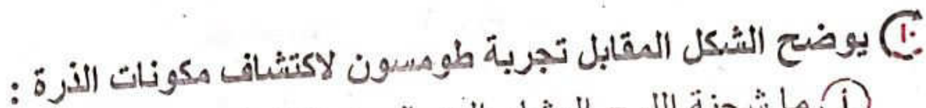
(ب) قم بصياغة الفرض الذى يعبر عنه الشكل ؟



٩ الشكل المقابل يمثل أنبوبة التفريغ المستخدمة فى تجربة طومسون للتعرف على الأشعة المهبطية وخصائصها , ادرس الشكل جيداً ثم أجب عن الأسئلة التالية

(أ) ما اسم الأجزاء المشار إليها بالأرقام (1) و (2) ؟

(ب) ما نوع شحنة اللوح السفلى للمجال الكهربى المنتظم والمشار إليه بالرقم (3) , ولماذا ؟

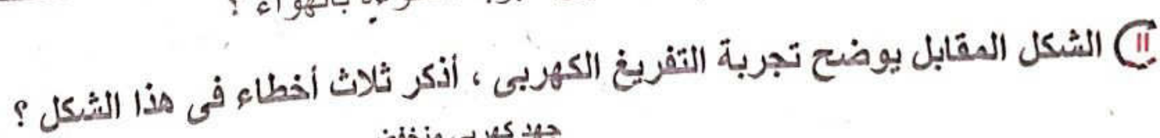


١٠ **يوضح الشكل المقابل تجربة طومسون لاكتشاف مكونات الذرة :**

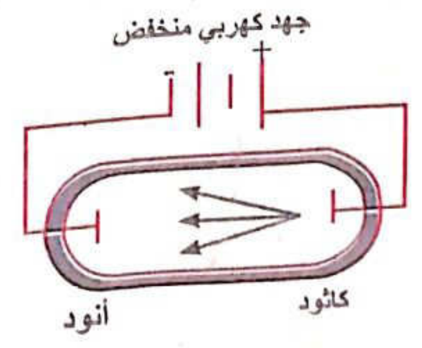
(أ) ما شحنة اللوح المشار إليه بالرمز (A) ؟

(ب) ماذا يحدث لصفيحة رقيقة من البلاتين لو وضعت فى الموقع (B) ؟

(ج) تنبأ بما يحدث لو استخدم طومسون أنبوبة مملوءة بالهواء ؟



١١ **الشكل المقابل يوضح تجربة التفريغ الكهربى ، أذكر ثلاث أخطاء فى هذا الشكل ؟**







إختر الأجابة الصحيحة من بين الأقواس

open book

١) مستوى الطاقة الرئيسى الثانى (L) ....

(أ) يمتلك طاقة اقل من طاقة المستوى الرئيسى الأول
(ب) يمتلك طاقة أعلى من طاقة المستوى الرئيسى الثالث
(ج) يمتلك طاقة مساوية لطاقة المستوى الرئيسى الثالث
(د) يمتلك طاقة أعلى من طاقة المستوى الرئيسى الأول

٢) الفرق في الطاقة بين كل مستويين متتاليين ....

(أ) يزداد بالابتعاد عن النواة (ب) متساو دائماً
(ج) يقل بالابتعاد عن النواة (د) لا توجد علاقة محددة

٣) إذا امتص الإلكترون كماً من الطاقه فإنه ....

(أ) ينتقل إلى كل مستويات الطاقه الأعلى (ب) يتحرر من الذرة
(ج) ينتقل إلى مستوى أعلى يناسب طاقته (د) يظل فى مستواه الأصلى

٤) لانتقال الإلكترون من المستوى الرئيسى الأول للمستوى الرئيسى الثالث يلزم ان ....

(أ) يكتسب الإلكترون (2 كم) (ب) يفقد الإلكترون (2 كم)
(ج) يكتسب الإلكترون (كم واحد) (د) يفقد الإلكترون (كم واحد)

٥) عندما ينتقل الإلكترون من المستوي الثانى إلى المستوي الرابع فكل مما يأتى صحيح ماعدا ....

(أ) تصبح الذرة مثارة (ب) امتصت الذرة كم من الطاقة
(ج) امتصت الذرة كمين من الطاقه (د) سرعان مايعود الإلكترون ويظهر الطيف الخطى

٦) عند تسخين الغازات أو أبخرة الذرات لدرجات حرارة مرتفعة فإنها..............

(أ) تمتص ضوءاً (ب) تشع ضوءاً (ج) تطلق أشعة جاما (د) تطلق أشعة المهبط

٧) عند تسخين الغازات أو أبخرة المواد لدرجة حرارة مرتفعه أو تعريضها لضغط منخفض فكل مما يأتى صحيح ماعدا انها ....

(أ) تتحول إلى عناصر مشعة (ب) تطلق طيف الانبعاث
(ج) تشع ضوء (د) تطلق الطيف الخطى

٨) أيا مما يأتى ليس من خواص الطيف الخطى ....

(أ) ينتج من الذرات المثارة (ب) لا يوجد عنصران لهما نفس الخطوط الملونه
(ج) يتكون من خطوط ملونه متتابعة ومتلاصقة
(د) ينتج عند عودة الإلكترون من مستوى طاقة أعلى لمستوى طاقه أقل

⑨ عندما ينتقل الإلكترون من المستوى K إلى المستوى L يكتسب كوانتم وعندما ينتقل من المستوى N إلى المستوى K فإنه ....

(أ) يكتسب 1 كوانتم (ب) يكتسب 2 كوانتم (ج) يفقد 1 كوانتم (د) يفقد 2 كوانتم

⑩ يحتوى كل من عنصر الهيدروجين وعنصر الهيليوم على مستوى طاقة واحد , فى ضوء هذه العبارة أياً مما يلى يعتبر صحيح ؟ ....

(أ) يختلفان فى طيف الانبعاث الخطى (ب) يتساويان فى عدد الإلكترونات
(ج) يتشابهان فى نشاطهما الكيميائى (د) يتشابهان فى طيف الانبعاث الخطى

⑪ تمتص الذرة قدراً أكبر من الطاقة عندما ينتقل الإلكترون من المستوى ....

(أ) K إلى L (ب) M إلى L (ج) M إلى N (د) الخامس إلى السادس

⑫ أقل الإلكترونات التالية ارتباطاً بالنواة موجوده فى المستوى ....

(أ) M (ب) L (ج) K (د) N

⑬ للحصول على الطيف المرئى لذرة الهيدروجين لإلكترون مثار موجود بالمستوى M لابد ......

(أ) أن يفقد الإلكترون طاقة أقل مما اكتسبها (ب) أن يفقد طاقة مساوية لطاقة الكم التى اكتسبها
(ج) أن يكتسب كم من الطاقة (د) أن يفقد الإلكترون طاقة أكبر مما اكتسبها

⑭ النسبة بين طاقة المستويين $\frac{L}{M}$ فى ذرة الهيدروجين تكون ....

(أ) أقل من الواحد الصحيح (ب) أكبر من الواحد الصحيح
(ج) تساوى الواحد الصحيح (د) أقل من الصفر

⑮ تعتبر ذرة الهيدروجين مستقرة وغير مثارة إذا كان الإلكترون في المستوي الرئيسى ....

(أ) الأول (ب) الثاني (ج) الثالث (د) السابع

⑯ كل مما يأتى صحيح بالنسبة للذرة المثارة ماعدا ....

(أ) امتصت قدر من الطاقة (ب) لن تفقد أى قدر من طاقتها
(ج) غير مستقرة (د) تزداد طاقتها

⑰ دراسة الطيف الخطي للهيدروجين مكن بور من معرفة ....

(أ) أن الإلكترونات سالبة الشحنة (ب) أن للذرة نواة مركزية موجبة الشحنة
(ج) نظام حركة الإلكترونات فى مستويات الطاقة (د) ان الذرة متعادلة كهربياً

⑱ دراسة الطيف الخطى مكنتنا من معرفة ....

(أ) الأعداد الذريه للعناصر (ب) الكتل الذريه للعناصر
(ج) التركيب الذرى (د) الشحنات الكهربية الموجودة بالذرة

(١٩) من خلال فهمك لنظرية بور أياً مما يأتى غير صحيح ....

(أ) مستويات الطاقه الرئيسية تحصر بينها مسافات متساوية

(ب) تزداد القوة الجاذبة المركزيه كلما اقتربنا من النواة

(ج) يتميز عن نموذج طومسون بأن معظم الذرة فراغ

(د) تتكون خطوط طيفية تدل على المستويات الأصلية للإلكترونات

(٢٠) كل مما يأتى من مزايا ومميزات نموذج بور عدا ....

(أ) أدخل فكرة الكم لاول مرة لتحديد طاقة الإلكترون فى مستويات الطاقة

(ب) استطاع تفسير الطيف الخطى لذرة الهيدروجين

(ج) حدد المدارات التى تدور فيها الإلكترونات

(د) افترض أمكانية تحديد مكان وسرعة الإلكترون بدقة حول النواة

(٢١) أكتشف العالم .... ان كتلة الإلكترون صغيرة جداً اذا ما قورنت بكتلة النواة

(أ) طومسون (ب) رذرفورد (ج) بور (د) دالتون

(٢٢) كل مما يأتى من عيوب نموذج بور عدا ....

(أ) لم يستطع تفسير الطيف الخطى لذرة الليثيوم

(ب) لم يأخذ فى الاعتبار ان الإلكترونات لها خواص موجية

(ج) لم يأخذ فى الاعتبار ان الذرة مجسمة (د) أدخل فكرة الكم

(٢٣) كل مما يأتى من فروض نموذج بور عدا ....

(أ) الذرة فى الحالة المستقرة لا تفقد ولا تكتسب أى قدر من الطاقة

(ب) الإلكترون الأقرب من النواة هو الأقل طاقه

(ج) كلما زاد نصف قطر الذرة زادت طاقة الإلكترون ويقل مقدار الكم

(د) لا يمكن تحديد مكان وسرعة الإلكترون معاً بدقة

(٢٤) اتفق طومسون وبور فى أن ....

(أ) الإلكترونات تدور فى مستويات الطاقة (ب) الذرة معظمها فراغ

(ج) الذرة متعادلة كهربياً (د) الإلكترونات مطمورة فى الذرة

(٢٥) اتفق طومسون وبور فى أياً مما يأتى ....

(أ) حركة الإلكترون (ب) كتلة الذرة مركزة فى النواة

(ج) الذرة بها شحنات كهربية (د) الذرة مصمتة

(٢٦) يتميز نموذج بور عن نموذج رذرفورد فى ان الإلكترونات فى نموذج بور تدور ....

(أ) فى مدارات خاصة

(ب) فى مستويات طاقه تزداد طاقتها كلما ابتعدنا عن النواة

(ج) بسرعة كبيرة (د) حول النواة

٢٧ يختلف نموذج بور عن نموذج رذرفورد فى أن نموذج بور افترض ....
(أ) الإلكترون يدور حول النواة فى مدارات خاصة
(ب) الإكترون لا يظهر له طيف خطى عند فقد كم من الطاقة
(ج) الإلكترون يظهر له طيف خطى عند فقد كم من الطاقة
(د) الإلكترون جسيم مادى سالب الشحنة

٢٨ يتفق كل من رذرفورد وبور في ....
(أ) الذرة مصمتة
(ب) معظم كتلة الذرة تتركز فى النواة
(ج) سيسقط الإلكترون فى النواة
(د) نظام حركة الإلكترونات

٢٩ اتفق بور ودالتون عند التطبيق على ذرة الصوديوم ان ....
(أ) الذرة مصمتة
(ب) ذرات الصوديوم متشابهة
(ج) وجود نواة فى مركز الذرة
(د) توجد الإلكترونات مطمورة داخل الذرة

٣٠ إذا اكتسب الإلكترون طاقة مقدارها 10.2 ev ينتقل من المستوى K إلى المستوى L , ولكى ينتقل الإلكترون من المستوى M إلى المستوى L فإنه ....
(أ) يفقد طاقه مقدارها 1.89 ev
(ب) يكتسب طاقه مقدارها 1.89 ev
(ج) يفقد طاقه مقدارها 10.2 ev
(د) يكتسب طاقه مقدارها 10.2 ev

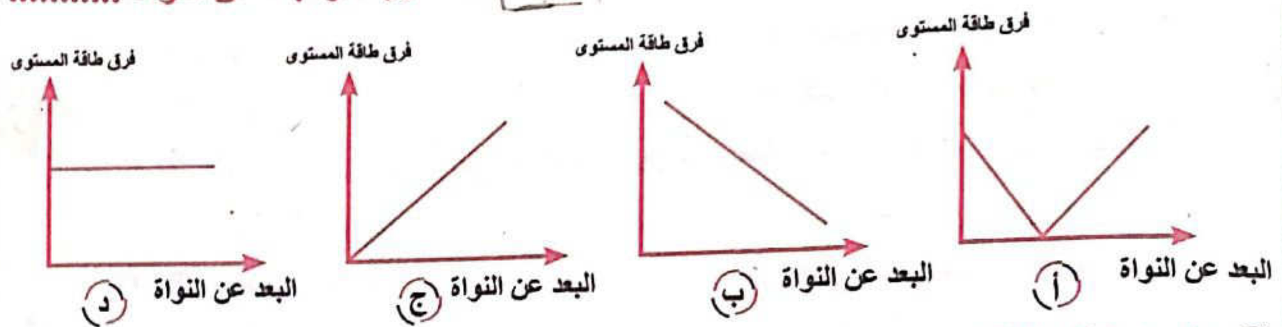
٣١ الشكل الذى يعبر عن عودة الالكترون المثار الى المستوى الرئيسى K هو ......
(أ) (ب) (ج) (د)

٣٢ عندما ينتقل إلكترون من مستوى قريب من النواة إلى مستوى بعيد فإنه ....
(أ) يفقد كماً من الطاقة
(ب) يكتسب كماً من الطاقة
(ج) ينبعث منه إشعاع
(د) تظل طاقته ثابتة

٣٣ ينشأ الطيف المرئى الخطى للهيدروجين عند عودة الإلكترونات المثارة إلى المستوى الفرعى ......
(أ) K
(ب) L
(ج) M
(د) N

٣٤ إذا إنتقل إلكترون من المستوى الرئيسى K إلى المستوى L ثم إنتقل من المستوى L إلى المستوى M فإنه عند عودته مره أخرى إلى المستوى K فإنه ....
(أ) يفقد 2 كم من الطاقة
(ب) يكتسب كم من الطاقة
(ج) لا يفقد أي كم من الطاقة
(د) يعود للمستوى K فى قفذة واحدة أو قفذتين

٣٥ الشكل الذى قد يعبر عن العلاقة الصحيحة بين فرق طاقة المستويات والبعد عن النواة ....

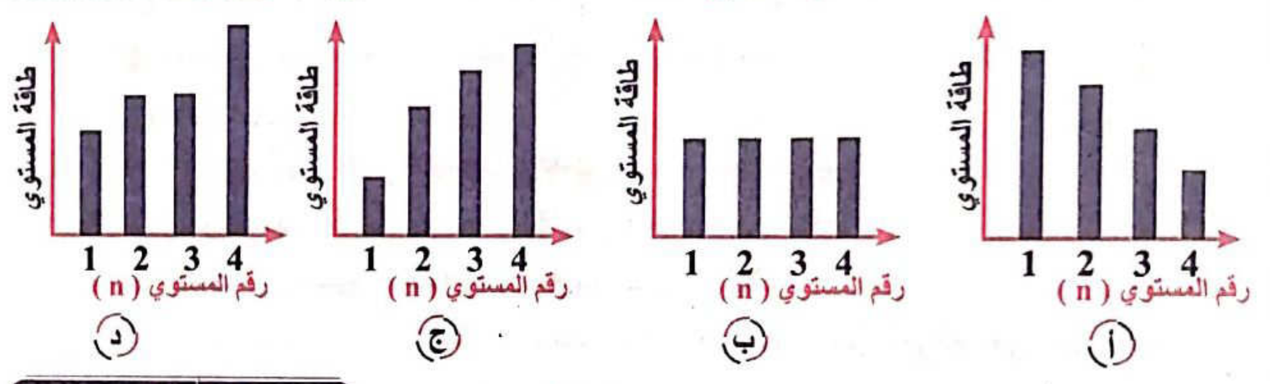


٣٦ عندما ينتقل الإلكترون من المستوى M إلى N فإنه يكتسب طاقة ....

(أ) أكبر من فرق الطاقة بين L , M (ب) أصغر من فرق الطاقة بين P , Q

(ج) مساوية لفرق الطاقة بين N , O (د) أكبر من فرق الطاقة بين O , P

٣٧ أى من الأشكال الاتية يتفق مع نموذج بور بخصوص طاقة المستويات الرئيسية ....



٣٨ بعد الأطلاع على الجدول التالى يمكن الاستدلال على ....

العنصر	الطيف الخطى
ليثيوم	أحمر قرمزى
الصوديوم	أصفر ذهبي
السيزيوم	أزرق
الهيدروجين	أحمر – أخضر أزرق – بنفسجي

(أ) تختلف الذرات فى كتلتها الذرية

(ب) يتكون كل عنصر من عدد من الذرات تساوى ألوانه

(ج) تختلف العناصر عن بعضها فى الطيف الخطى

(د) تختلف العناصر عن بعضها فى الكتلة المولية

٣٩ العالم الذي اكتشف أن هناك مناطق حول النواة يزداد احتمال تواجد الإلكترون فيها هو ....

(أ) هايزنبرج (ب) بور (ج) رذرفورد (د) شرودنجر

٤٠ « للإلكترون طبيعة موجية » كل مما يأتى صحيح بالنسبه لهذا الفرض ماعدا ....

(أ) يمكن تطبيق المعادلة الموجية على الإلكترون (ب) ينطبق مع فروض نظرية بور

(ج) أحد مميزات النظرية الذريه الحديثة (د) أحد قصور نموذج بور

٤١ (يمكن تحديد مكان وسرعة الإلكترون معا بدقة) هذه الجمله تعبر عن ....

(أ) أحد عيوب نموذج بور (ب) أحد اسهامات هايزنبرج

(ج) أحد مبادىء ميكانيكا الكم (د) أحد مميزات النظرية الذرية الحديثة



٤٢ تسمى المنطقه ثلاثية الأبعاد حول النواة و التى يحتمل تواجد الإلكترونات فيها ....

(أ) المستوى الرئيسي
(ب) السحابة الإلكترونية
(ج) الأوربيتال
(د) المناطق بين المستويات

٤٣ منطقة من الفراغ حول النواة التى يزداد احتمال تواجد الإلكترونات فيها هى ....

(أ) السحابة الإلكترونية
(ب) الأوربيتالات
(ج) المستويات الفرعية
(د) الفراغات بين المستويات الرئيسية

٤٤ احتمال تواجد الإلكترون حول النواة يعبر عنها من خلال ....

(أ) الأوربيتال والسحابة الإلكترونية
(ب) الكوانتم وطيف الانبعاث
(ج) طيف الانبعاث والأوربيتال
(د) الكوانتم والسحابة الإلكترونية

٤٥ أحد أركان النظرية الذريه الحديثة والتى تعامل الإلكترون معاملة الموجات ....

(أ) مبدأ عدم التأكد لهايزنبرج
(ب) الطبيعة المزدوجة للإلكترون
(ج) المناطق بين المستويات محرمة على الإلكترونات
(د) نموذج بور

٤٦ من تعديلات هايزنبرج التى أدخلها ووضحت قصور نموذج بور ....

(أ) يمكن تحديد مكان وسرعة الإلكترون معاً بمنتهى الدقة
(ب) الإلكترون جسيم له كتلة ولكن له خواص الموجات
(ج) إذا تم تحديد سرعة الإلكترون وكمية حركته يصعب تحديد موقعه فى نفس الوقت
(د) أمكانية تواجد الإلكترون فى المناطق بين المدارات

٤٧ من أسهامات النظرية الميكانيكية الموجيه فى فهم التركيب الذرى ....

(أ) الإلكترون جسيم مادى سالب الشحنة
(ب) استبدال مفهووم المدار بمفهوم الأوربيتال
(ج) ذرة الهيدروجين مسطحة
(د) المناطق بين مستويات الطاقة مناطق محرمة

٤٨ القصور الذي عالجه شرودنجر في نموذج بور هو ....

(أ) الإلكترون يدور فى مدار ثابت ومحدد
(ب) الإلكترون يدور حول النواة فيما يعرف بالأوربيتال
(ج) الإلكترون جسيم سالب
(د) يمكن تحديد مكان وسرعة الإلكترون معاً

٤٩ عالجت النظرية الذرية الحديثه قصورا فى نموذج بور هو ....

(أ) للإلكترون طبيعة مزدوجة
(ب) للإلكترون طبيعة موجية فقط
(ج) الإلكترون جسيم مادى سالب الشحنة فقط
(د) الالكترون يدور حول النواة فى سحابة إلكترونية

٥٠ أكبر قدر من الطاقه تنطلق عندما ينتقل إلكترون الهيدروجين المثار ....

(أ) من المدار L إلى المدار K وله طبيعة مزدوجة ✓
(ب) من المدار M إلى المدار L ويمكن تحديد مكانه
(ج) من المدار N إلى المدار M ولا يمكن تحديد مكانه وسرعته بدقة
(د) من المدار L إلى المدار K ويمكن تحديد سرعته ومكانه بدقة

٥١ من التعارض بين النظرية الذرية الحديثة ونظرية بور ....

(أ) ان ذره الهيدروجين مسطحة (ب) الذرة متعادلة كهربياً
(ج) النواة جسم كثيف يوجد في مركز الذرة
(د) ينتقل الإلكترون لمستوى أعلى عند اكتساب قدر من الطاقة

٥٢ تتفق كل من النظرية الذرية الحديثة ونموذج رذرفورد للذرة فى ....

(أ) أن للإلكترون خواص موجية (ب) ان الذرة ليست مصمتة
(ج) استحالة تحديد موقع وسرعة الإلكترون معاً بدقة
(د) نظام دوران الالكترونات حول النواة

٥٣ الشكل البيانى الذى يعبر عن العلاقة بين احتمال تواجد الإلكترون والبعد عن النواة فى ضوء النظرية الذرية الحديثة ....

(أ) (ب) (ج) (د)

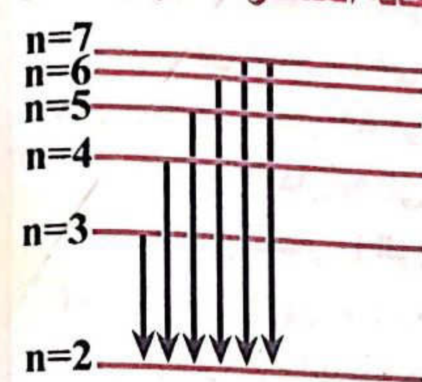
٥٤ الشكل البيانى الذى يعبر عن العلاقة بين احتمال تواجد الإلكترون والبعد عن النواة فى ضوء فى نموذج بور ....

(أ) (ب) (ج) (د)

٥٥ بعد تطبيق المعادلة الموجية على الإلكترون الأخير فى ذرة الصوديوم $_{11}Na$ فانه يتميز بـ ....

(أ) يمكن تحديد مكانه بدقه فى المدار M (ب) يتحرك مقترباً ومبتعداً عن النواة في المستوى M
(ج) تقل طاقته عن طاقة إلكترون المستوى L (د) ينتقل إلى المستوى L بعد فقده كم من الطاقة

٥٦ الشكل المقابل يعبر عن عودة ذرات الهيدروجين المثارة إلى الحالة المستقرة ، ادرس الشكل ثم أجب عن السؤال التالي :



1- أكبر طاقة منطلقة عندما ....

(أ) يعود من n = 6 ← n = 5

(ب) ينتقل من n = 6 ← n = 2

(ج) يعود من n = 6 ← n = 4

(د) يعود من n = 6 ← n = 3

أسئلة تقيس القدرات المختلفة

س١ ما المقصود بكل من :

١ السحابة الإلكترونية

٢ الأوربيتال

٣ مبدأ عدم التأكد لهايزنبرج

٤ الطبيعة المزدوجة للإلكترون

س٢ ضع علامة أكبر من أو اصغر أو يساوي في كل :

١ طاقة الإلكترون فى الحالة المستقرة .... طاقة الإلكترون فى الحالة المثارة

٢ مقدار الطاقة اللازمة لانتقال الإلكترون من مستواه الأصلى لمستوى أعلى .... مقدار الطاقة التى يفقدها هذا الإلكترون ليعود لمستواه الأصلى

٣ الفرق فى الطاقة بين المستويين K , L .... الفرق فى الطاقة بين المستويين M , N

٤ طاقة الإلكترون فى المستوى L .... طاقة الإلكترون فى المستوى Q

٥ قوة الجذب المركزى لإلكترون فى المستوى الرابع .... قوة الطرد المركزى لإلكترون فى المستوى الثانى

٦ مقدار الطاقة الممتصة للإنتقال من المستوى N إلى O .... مقدار الطاقة المنطلقة عن عودة الإلكترون من المستوى N إلى M

س٣ وضح ماذا يحدث :

١ تسخين بخار العنصر لدرجة حرارة مرتفعة ؟

٢ أكتسب إلكترون قدراً من الطاقة يساوى فرق الطاقة بين المستويين الأول والثالث ؟

٣ للإلكترون فى حالته المثارة إذا فقد كم من الطاقة ؟

٤ إذا أكتسب إلكترون قدراً من الطاقة أقل من فرق الطاقه بين مستواه الأصلى وأى مستوى أعلى ؟

س٤ قارن بين كل مما يأتي :

١) الإلكترون في الذرة المستقرة والإلكترون في الذرة المثارة كما فى الجدول التالى :

وجه المقارنة	الإلكترون المستقر	الإلكترون المثار
الطاقه		
مستوى الطاقه		
قربه من النواة		

٢) الذرة المستقرة والذرة المثارة كما فى الجدول التالى :

وجه المقارنة	الذرة المستقرة	الذرة المثارة
فقد / اكتساب الطاقه		
الاستقرار		

٣) المدار بمفهوم بور والأوربيتال بمفهوم النظرية الذرية الحديثة ؟

س٥ علل كل مما يأتي :

١) الطيف الخطى لأى عنصر هو خاصية أساسية ومميزة له ؟

٢) الذرة متعادلة كهربياً ؟

٣) ذرة الهيدروجين ليست مسطحة ؟

٤) اعتبار ان الإلكترون جسيم مادى سالب الشحنة اعتبار خاطئ وغير صحيح ؟

٥) السحابة الإلكترونية هى النموذج المقبول لوصف الأوربيتال ؟

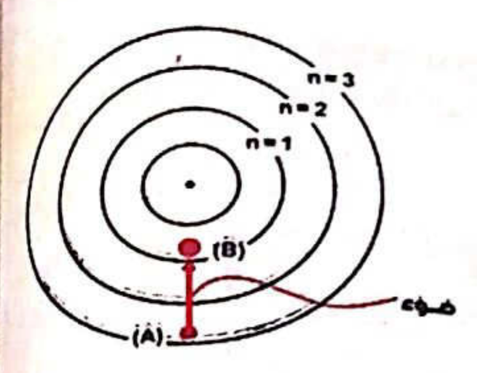
س٦ أسئلة مقـاليـــة :

١) فسر كيف تمكن بور من الحصول على المفتاح الذى حل لغز التركيب الذرى ؟

٢) أذكر وجه الأختلاف بين نموذج رذرفورد ونموذج بور للذرة ؟

٣) وضح ماذا يحدث لطاقة الإلكترون فى الذرة المستقرة أثناء دورانه حول النواة وفق تفسير بور؟

٤) وضح كيفية مسار الإلكترونات حول النواة طبقا لمفهوم بور ؟



٥ يمثل الشكل الآتى نموذج العالم بور للذرة , ادرسه جيداً ثم أجب عن الأسئلة التى تليه :

(أ) ما رقم المستوى الذى يمتلك الإلكترون فيه أقل طاقة ؟

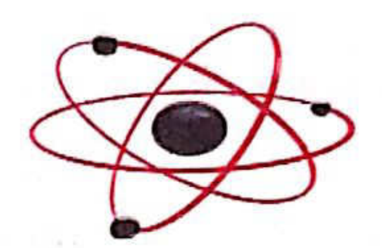
(ب) ماذا يحدث للإلكترون عندما ينتقل من النقطة A إلى النقطة B؟

(ج) ما حالة الذرة التى أمامك , مع تفسير اجابتك ؟

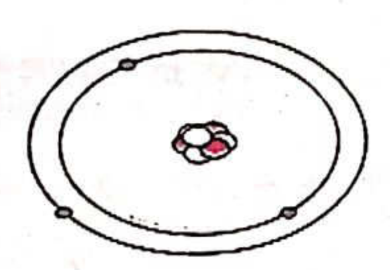
٦ من خلال دراستك للشكل المقابل , حدد الموضع الذى لا يمكن ان يتواجد فيه الإلكترون ؟



٧ أياً من الأشكال التالية يوضح نموذج ذرة بور , مع ذكر القصور الظاهر من الشكل حسب نظريته؟



شكل (1)



شكل (2)

س1 اختر الإجابة الصحيحة مما يلي:

1. عدد الكم الذي يصف بعد الإلكترون عن النواة هو عدد الكم ....
(أ) الرئيسي (ب) الثانوي (ج) المغناطيسي (د) المغزلي

2. عدد الكم الذى يصف شكل الأوربيتال هو ....
(أ) الرئيسي (ب) الثانوي (ج) المغناطيسي (د) المغزلي

3. عدد الكم الذى يصف شكل السحابة الإلكترونية للمستويات الفرعية ....
(أ) الرئيسي (ب) الثانوي (ج) المغناطيسي (د) المغزلي

4. عدد الكم الذى يحدد الأتجاهات الفراغية لأوربيتالات المستوى الفرعى ....
(أ) الرئيسي (ب) الثانوي (ج) المغناطيسي (د) المغزلي

5. عدد الكم الذى يحدد العزم المغناطيسى نتيجة حركة الإلكترون داخل الأوربيتال ....
(أ) الرئيسي (ب) الثانوي (ج) المغناطيسي (د) المغزلي

6. مستوى الطاقة (M) يتشبع بعدد من الإلكترونات يساوى ....
(أ) 2 (ب) 8 (ج) 18 (د) 32

7. عدد أوربيتالات المستوى الرئيسى الثالث ....
(أ) 3 (ب) 6 (ج) 9 (د) 18

8. مستويات الطاقة الفرعية في أي مستوى رئيسي ....
(أ) متساوية فى السعة الإلكترونية (ب) مختلفة في الشكل والطاقة
(ج) متماثلة فى الأتجاهات الفراغية (د) متساوية في الطاقة

9. المستوى الفرعى الاقل طاقه هو ....
(أ) 3s (ب) 2p (ج) 3d (د) 4f

10. أوربيتالات المستوى الفرعي (p) تتفق فيما يلي ماعدا ....
(أ) الشكل (ب) الأتجاه الفراغى (ج) الحجم (د) الطاقة

11. أكبر قيمة لعدد الكم المغناطيسي في المستوي M ....
(أ) Zero (ب) -3 (ج) +2 (د) +3

12. عدد أوربيتالات المستوى الفرعى (4f) ....
(أ) 3 (ب) 4 (ج) 5 (د) 7

13. المستوى الفرعى الذى له قيمة (ℓ = 2) هو ....
(أ) 2s (ب) 3s (ج) 2p (د) 3d

١٤) عندما تكون (n = 3) فإن أحد قيم m_ℓ الغير صحيحة تساوى ....

(أ) +2 (ب) +3 (ج) -1 (د) -2

١٥) مستويات الطاقة الرئيسية ....

(أ) متساوية فى الطاقة
(ب) متقاربة فى الطاقة
(ج) مختلفة فى الطاقة
(د) متساوية فى عدد الإلكترونات اللازمة للتشبع

١٦) مستويات الطاقه الفرعية فى كل مستوى طاقه رئيسي ....

(أ) متساوية فى الطاقة
(ب) متشابهة فى الشكل
(ج) متقاربة فى الطاقة
(د) تتشبع بنفس عدد الإلكترونات

١٧) أوربيتالات المستوى الفرعي الواحد ....

(أ) مختلفة في الشكل
(ب) متقاربة في الطاقة
(ج) متساوية في الطاقة
(د) مختلفة في الحجم

١٨) عندما يكون عدد الكم الرئيسي يساوى 4 فإن العبارة غير الصحيحة هى ....

(أ) عدد المستويات الفرعية = 4
(ب) قيم ℓ تساوي 0,1,2,3
(ج) عدد الأوربيتالات = 4
(د) أقصى عدد للإلكترونات = 32

١٩) عدد المستويات الفرعية وعدد الأوربيتالات فى المستوى الرئيسى M على الترتيب ....

(أ) 9 / 4 (ب) 9 / 3 (ج) 14 / 6 (د) 16 / 10

٢٠) الأوربيتالات في مستوى الطاقة الرئيسي الثانى ....

(أ) تختلف فى الطاقة وتتفق فى عدد الكم المغزلى
(ب) جميعها متساوية في الطاقة وتتفق فى عدد الكم الرئيسى
(ج) تختلف في الطاقة لإختلافها في عدد الكم الثانوي
(د) متساوية في الطاقة ولها نفس عدد الكم المغناطيسي

٢١) المستوى الرئيسى الأكبر فى الطاقه من المستوى(L) والاقل طاقه من المستوى (N) يحتوى على عدد من الأوربيتالات يساوى ....

(أ) 3 (ب) 9 (ج) 18 (د) 32

٢٢) عندما يكون عدد الكم المغناطيسي يساوى (-2) فإن قيم (ℓ) المحتملة هى ....

(أ) 2 , Zero (ب) 2 , 1 (ج) 3 , 2 (د) 3 ,1

٢٣) أكبر عدد من الإلكترونات يمكن ان يوجد فى ....

(أ) المستوى الرئيسى (L)
(ب) المستوى الفرعي 3d
(ج) المستوى الرئيسي (K)
(د) المستوى الفرعي 2p

٢٤) أقصى قيمة لعدد الكم m_ℓ يمكن ان يأخذها آحد إلكترونات المستوى الرئيسى الثالث ....

(أ) $+2$
(ب) $+3$
(ج) $+4$
(د) $+5$

٢٥) تتفق المستويات الفرعية (1s , 2s , 3s) في ....

(أ) الطاقة
(ب) الحجم
(ج) الشكل
(د) قيمة n

٢٦) تتفق الأوربيتالات P_y و P_x في كل مما يلى ماعدا ....

(أ) الطاقة
(ب) الحجم
(ج) الشكل
(د) الاتجاه الفراغى

٢٧) تتفق الأوربيتالات P_y و P_x و s في ....

(أ) الشكل
(ب) الحجم
(ج) الاتجاه الفراغي
(د) السعة الإلكترونية

٢٨) طاقة الأوربيتال ($3P_Y$) أكبر من طاقة الاوربيتال ....

(أ) $3P_x$
(ب) $3P_z$
(ج) 3s
(د) $4P_y$

٢٩) أي الازواج الأتية لها نفس الطاقة ....

(أ) 4s ,4p
(ب) $2P_y$, $2P_x$
(ج) 3s , 3p
(د) $3P_x$, $2P_x$

٣٠) المستوى الفرعى (p) لا يحتوى على إلكترونات لها عدد كم m_ℓ يساوى ....

(أ) $+1$
(ب) Zero
(ج) -2
(د) -1

٣١) يمكن حساب عدد الإلكترونات في أي مستوى فرعي من العلاقة ....

(أ) n
(ب) $2n^2$
(ج) $(1+2\ell)$
(د) $2(1+2\ell)$

٣٢) إذا علمت ان المستويات الفرعية فى أحد مستويات الطاقة الرئيسية هى s , p , d فإن المستوى الرئيسى يرمز له بالحرف ....

(أ) K
(ب) L
(ج) M
(د) N

٣٣) المستويات الفرعيه (4p , 4d , 4f) ....

(أ) متشابهة فى الشكل متساوية فى الطاقة
(ب) متساوية فى الطاقه ومختلفة فى الشكل
(ج) متقاربة فى الطاقة متشابهة فى الشكل
(د) متقاربة فى الطاقة مختلفة فى الشكل

٣٤) عدد الكم الذى لا يمكن أن يأخذ قيمة الZero ....

(أ) n فقط
(ب) ℓ , n
(ج) n , m_s
(د) m_ℓ , m_s

٣٥) عدد الكم الذى لا يأخذ قيمة سالبة ....

(أ) n فقط
(ب) ℓ فقط
(ج) ℓ , n
(د) m_ℓ , m_s

٣٦) y عدد صحيح سالب يعبر عن قيمة عدد الكم المغناطيسي ضمن المستوي الرئيسى L هو ....

(أ) -1
(ب) -2
(ج) -3
(د) -4

٣٧) أكبر قيمة لعدد الكم الثانوي في المستوي الرئيسى (N) ....

(أ) 2 (ب) 4 (ج) 5 (د) 3

٣٨) كل مما يأتى صحيح لأوربيتال $(2p_x)$ ماعدا ....

(أ) نفس شكل الأوربيتال $(4P_y)$ (ب) يوجد فى المستوى الرئيسى (K)

(ج) يتشابه مع أحد أوربيتالات 4f فى عدد الإلكترونات اللازمة للتشبع

(د) مساوي لأوربيتال $2P_Z$ فى الطاقة

٣٩) حينما يتخذ الإلكترون حول النواة سحابة كروية الشكل فإن قيمة (ℓ) له تساوى ....

(أ) Zero (ب) 1 (ج) 2 (د) 3

٤٠) الزاويه بين الأوربيتال P_x والأوربيتال P_y تساوى ....

(أ) 45 (ب) 90 (ج) 120 (د) 180

٤١) مستويات الطاقه الفرعية فى كل مستوى طاقه رنيسي ....

(أ) متساوية فى الطاقه مختلفة فى الشكل (ب) متقاربة فى الطاقة متشابهة فى الشكل

(ج) متقاربة فى الطاقة متساويه فى عدد الأوربيتالات

(د) تتفق فى عدد الكم الرئيسي وتختلف اختلافاً بسيطاً فى الطاقة

٤٢) تختلف أوربيتالات المستوى الفرعى (3d) فى ....

(أ) البعد عن النواة (ب) عدد الكم المغناطيسى

(ج) الشكل والحجم (د) عدد الكم الثانوى

٤٣) قيم أعداد الكم الاتية ($n = 3 , \ell = Zero , m_\ell = Zero , m_s = -1/2$) تعبر عن إلكترون يوجد في المستوى الفرعي ....

(أ) 3s (ب) 3p (ج) 3f (د) 3d

٤٤) إلكترونا المستوى الفرعي 3s يختلفان في عدد الكم ....

(أ) الرئيسي (ب) الثانوي (ج) المغناطيسي (د) المغزلي

٤٥) أي القيم التالية غير صحيحة لكل من عدد الكم الرئيسي والمغناطيسي لنفس الإلكترون ....

(أ) $n = 3 , m_\ell = -1$ (ب) $n = 2 , m_\ell = +3$

(ج) $n = 2 , m_\ell = 0$ (د) $n = 1 , m_\ell = 0$

٤٦) أياً من أعداد الكم التالية لأحد الإلكترونات تتضمن خطأ ....

(أ) $n = 3 , \ell = 2 , m_\ell = -1 , m_s = +1/2$

(ب) $n = 4 , \ell = 3 , m_\ell = -4 , m_s = +1/2$

(ج) $n = 1 , \ell = 0 , m_\ell = 0 , m_s = -1/2$

(د) $n = 2 , \ell = 0 , m_\ell = 0 , m_s = +1/2$

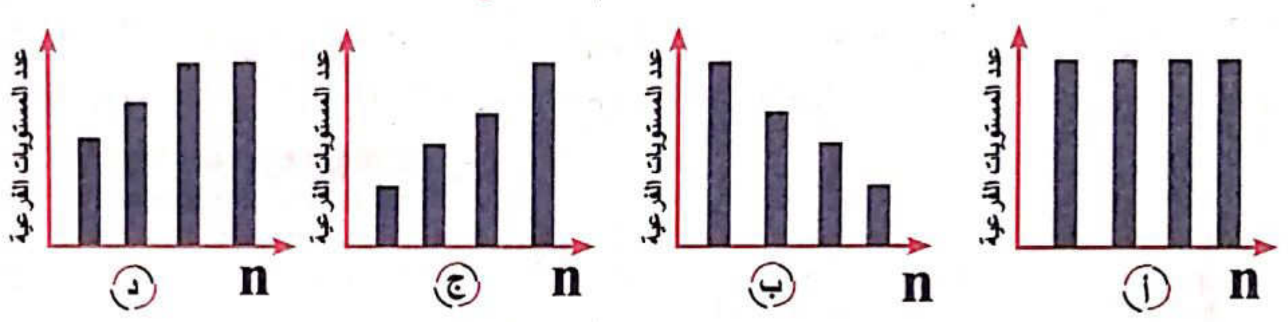
٤٧ مستوى طاقة رئيسي ممتلئ تماماً حيث يحتوي على 18 إلكتروناً ، فإن ....

(أ) n له تساوى 4 ويحتوي على 4 مستويات فرعية
(ب) n له تساوى 4 ويحتوي على 3 مستويات فرعية
(ج) n له تساوى 3 ويحتوي على 4 مستويات فرعية
(د) n له تساوى 3 ويحتوي على 9 أوربيتالات

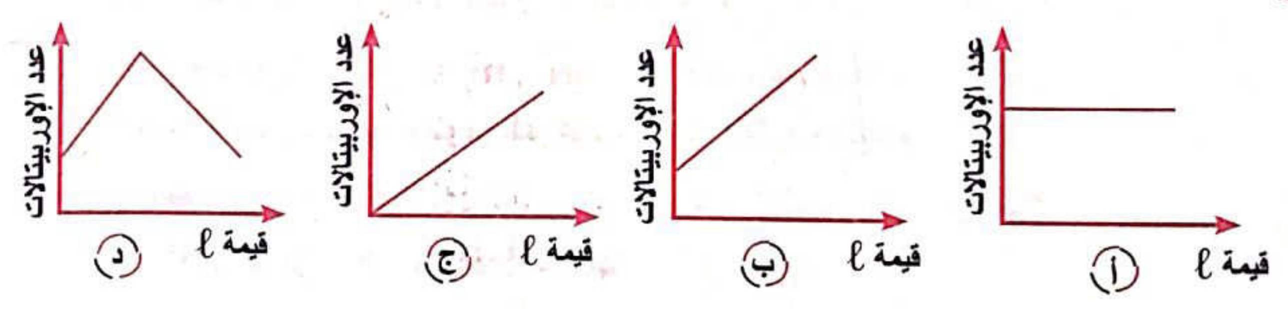
٤٨ العبارة الغير صحيحة لوصف الأوربيتال الموضح بالشكل الأتى هى ....

(أ) يتسع لإلكترونين (ب) ينتمى للمستوى الفرعى s
(ج) متماثل حول النواة (د) تزداد طاقته ويقل حجمه كلما ابتعدنا عن النواة

٤٩ أى الأشكال التالية يعبر عن العلاقة بين عدد الكم الرئيسى وعدد المستويات الفرعية ؟..........



٥٠ أى الأشكال البيانية التالية تعبر عن العلاقة بين قيمة (l) وعدد أوربيتالات المستوى الفرعى..........



2 أسئلة تقيس القدرات المختلفة

س١ ضع المفهوم العلمي الدال علي :

١ عدد الكم الذى يحدد بعد الإلكترون عن النواة ويشير إلى مستوى الطاقة الرئيسى
٢ عدد الكم الذى يحدد مستويات الطاقة الفرعية فى كل مستوى رئيسى
٣ عدد الكم الذى يحدد الحركة المغزلية للإلكترون داخل الأوربيتالات
٤ عدد الكم الذى يحدد الأوربيتالات وأشكالها واتجاهاتها الفراغية حول النواة
٥ أحد الأوربيتالات كروى الشكل وله اتجاه متماثل حول النواة

س٢ ضع كلمة (صح أو خطأ) امام العبارات الأتية :

١ مستوى الطاقة الأقرب إلى النواة يكون هو الأعلى فى الطاقة ( )

٢ عدد المستويات الفرعية فى مستوى الطاقة الرئيسى N تساوى 5 ( )

٣ عدد الأوربيتالات فى المستوى الرئيسي الثالث تساوى 6 ( )

٤ أوربيتالات المستوى الفرعى p متساوية فى الطاقة ومختلفة فى الاتجاه الفراغى ( )

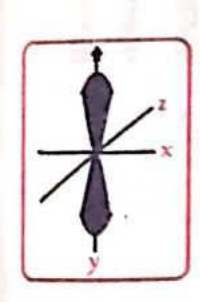
س٣ أجب عما يلي :

١ ما قيم (ℓ) المحتملة عندما تكون قيمة $n = 3$ ؟

٢ أكتب قيم (ℓ) , (m_ℓ) المحتملة لإلكترون عدد كمه الرنيسى $n = 2$ ؟

٣ أكتب أعداد الكم الأربعة لإلكترونات المستوى الفرعى ($2s^2$) ؟

س٤ أسئلة مقالية متنوعة :



١ **بالنسبة للأوربيتال الموضح بالشكل المقابل ادرسه جيداً ثم أجب عن التالى :**

(أ) فى أى مستوى فرعى يقع هذا الأوربيتال ؟

(ب) لماذا لايعتبر هذا الأوربيتال ضمن أوربيتالات المستوى الرنيسى الأول ؟

٢ **ما أوجه الشبه والاختلاف بين المستويين الفرعيين 2p , 3p من حيث :**

الطاقة - عدد الأوربيتالات - عدد الإلكترونات اللازمة للتشبع

٣ **لديك مستويان فرعيان يقعان فى المستوى الرنيسى الثانى , أجب عن التالى :**

(أ) أكتب الرمز الدال على هذين المستويين الفرعيين ؟

(ب) بكم إلكترون يتشبع كل من هذين المستويين ؟



س1 اختر الإجابة الصحيحة مما يلي :

1) الإلكترون الأبعد عن النواة مما يلى يقع فى المستوى الفرعى ....

(أ) 3s　(ب) 4s　(ج) 3d　(د) 3p

2) الإلكترون الأكبر طاقة مما يلى يوجد فى المستوى الفرعى ....

(أ) 3s　(ب) 4s　(ج) 3d　(د) 3p

3) التوزيع الإلكتروني الصحيح لأربعة إلكترونات تشغل المستوي الفرعي (p) حسب قاعدة هوند..........

(أ) P_x^2 , P_y^2 , P_z^1　(ب) P_x^1 , P_y^2 , P_z^2

(ج) P_x^2 , P_y^1 , P_z^1　(د) P_x^2 , P_y^2 , P_z^1

4) عدد الإلكترونات في المستوى (3s) لعنصر الصوديوم ($_{11}$Na) ....

(أ) 1　(ب) 2　(ج) Zero　(د) 3

5) عدد الإلكترونات في المستوى (3p) لعنصر الماغنسيوم ($_{12}$Mg) ....

(أ) 2　(ب) 1　(ج) Zero　(د) 3

6) عدد أوربيتالات المستويات الفرعية في ذرة عنصر الحديد ($_{26}$Fe) تساوى ....

(أ) 13　(ب) 14　(ج) 15　(د) 16

7) عدد الأوربيتالات المشبعة بالإلكترونات في ذرة عنصر الحديد ($_{26}$Fe) تساوى ....

(أ) 13　(ب) 14　(ج) 15　(د) 11

8) العدد الذرى للعنصر الذى ينتهى التوزيع الإلكترونى له بأوربيتال مكتمل فى المستوى الفرعى 3p هو ....

(أ) 18　(ب) 14　(ج) 15　(د) 17

9) العدد الذرى للعنصر الذى ينتهى التوزيع الإلكترونى بـ ($3p^3$) يساوى ....

(أ) 12　(ب) 14　(ج) 15　(د) 18

10) العدد الذرى للعنصر الذى يمتلىء فيه أوربيتالات 3d قبل اكتمال أوربيتالات 4s يساوى.........

(أ) 28　(ب) 18　(ج) 29　(د) 30

11) عدد الإلكترونات الكلية المزدوجة فى المستوى الرئيسى الثالث فى ذرة لها التركيب الإلكترونى : $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^8$ يساوى ....

(أ) 8　(ب) 12　(ج) 14　(د) 16

١٢) المستوى الفرعى الذى لا يمكن ان يوجد ضمن التركيب الذرى ....

(أ) 4f (ب) 4s (ج) 2d (د) 2p

١٣) تحتوي ذرة الكربون ($_6C$) في الحالة المستقرة على .... أوربيتال تام الإمتلاء

(أ) 1 (ب) 2 (ج) 3 (د) 5

١٤) ذرة عنصر تحتوي علي (8) أوربيتالات تامة الامتلاء و أوربيتال واحد نصف ممتلئ فان عدده الذري يساوى ....

(أ) 16 (ب) 17 (ج) 18 (د) 19

١٥) ذرة عنصر تحتوي علي (6) أوربيتالات تامة الإمتلاء وثلاث أوربيتالات نصف ممتلئة فإن العدد الذري يساوى ....

(أ) 13 (ب) 14 (ج) 15 (ج) 16

١٦) ذرة عنصر تحتوي علي (6) أوربيتالات تامة الإمتلاء وأوربيتال واحد نصف ممتلئ فإن العدد الذري يساوى ....

(أ) 13 (ب) 14 (ج) 15 (ج) 16

١٧) ذرة عنصر تحتوي علي (6) أوربيتالات تامة الإمتلاء ويحتوى على إلكترونين مفردين فى المستوى الفرعى الأخير فإن العدد الذرى للعنصر يساوى ....

(أ) 12 (ب) 13 (ج) 15 (د) 16

١٨) ذرة عنصر تحتوى فى مستوياتها الخارجية على خمس أوربيتالات نصف ممتلئة فإن العدد الذرى لها ....

(أ) 24 (ب) 25 (ج) 29 (د) 30

١٩) عنصر ينتهي توزيعه الإلكتروني بالمستوى الفرعي (3d) ويحتوي على أوربيتالين نصف ممتلئين فى الحالة المستقرة يكون عدده الذري..........

(أ) 24 (ب) 25 (ج) 28 (د) 29

٢٠) عدد الكم الثانوى لأحد إلكترونات المستوى الفرعى (3p) يساوى ....

(أ) Zero (ب) 1 (ج) 2 (د) 3

٢١) عدد الكم المغناطيسى للإلكترون الثانى في المستوى الفرعي ($2p^2$) يساوي ....

(أ) Zero (ب) +1 (ج) +2 (د) -1

٢٢) عدد الكم المغناطيسى للإلكترون الأخير في المستوى الفرعي ($2p^3$) يساوي ....

(أ) Zero (ب) +1 (ج) +2 (د) -1

٢٣) أكبر قيمه لعدد الكم الثانوى فى المستوى الرئيسى الأول ....

(أ) Zero (ب) 1 (ج) 2 (د) 3

٢٤) إلكترونات المستوى الرئيسي K تتفق في كل مما يأتى ماعدا ....

(أ) عدد الكم الرئيسي (ب) عدد الكم الثانوي
(ج) عدد الكم المغناطيسي (د) عدد الكم المغزلى

٢٥) إذا كانت عدد المستويات الفرعية الممتلئة تماماً بالإلكترونات تساوى (3) لأحد الذرات فإن عدد الأوربيتالات تساوى ....

(أ) 3 (ب) 5 (ج) 6 (د) 9

٢٦) إذا احتوى أحد العناصر على (5) مستويات فرعية مشغولة بالإلكترونات فإن عدد الأوربيتالات المشغولة بالإلكترونات تساوى ....

(أ) 5 (ب) 6 (ج) 9 (د) 10

٢٧) إذا كانت عدد المستويات الفرعية الممتلئة تماماً بالإلكترونات تساوى (3) لأحد الذرات فإن عدد الإلكترونات فى تلك الذرة تساوى ....

(أ) 9 (ب) 10 (ج) 12 (د) 18

٢٨) إذا كانت عدد المستويات الفرعية الممتلئة تماماً بالإلكترونات تساوى (3) لأحد الذرات فإن عدد المستويات الرئيسية المكتملة بالإلكترونات فى تلك الذرة تساوى ....

(أ) مستوى واحد (ب) مستويين (ج) ثلاث مستويات (د) أربعة مستويات

٢٩) أى من التوزيع الإلكترونى الأتى غير صحيح ....

(أ) $_{11}Na : 1s^2 . 2s^2 , 2p^6 , 3s^1$
(ب) $_{13}Al : 1s^2 . 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^1$
(ج) $_{16}S : 1s^2 . 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^4$
(د) $_{29}Cu : 1s^2 . 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^9$

٣٠) التوزيع الإلكترونى الموضح بالشكل الأتى :

2s	2p		
↑↑	↑	↑	↑

(أ) يتفق مع كل من مبدأ البناء التصاعدى ومبدأ باولى
(ب) يتفق مع مبدأ البناء التصاعدي ويختلف مع قاعدة هوند
(ج) يختلف مع كل من قاعدة هوند ومبدأ باولى
(د) يتفق مع قاعدة هوند ويختلف مع مبدأ باولى

٣١) جميع المستويات الفرعية التالية لا يمكن ان توجد فى الذرة ماعدا المستوى ....

(أ) 2d (ب) 3f (ج) 1p (د) 6d

٣٢) الإلكترونات الموجودة فى الأوربيتالات الأتية : $2p_X , 2p_Y , 2p_Z$ ....

(أ) تتفق فى عدد الكم الرئيسى وتختلف فى عدد الكم الثانوى
(ب) تتفق فى عدد الكم الرئيسى وعدد الكم المغناطيسى
(ج) تتفق فى كل من عدد الكم الرئيسى والثانوى وتختلف فى عدد الكم المغناطيسى
(د) تختلف فى عدد الكم المغزلى وتتفق فى كل من الرئيسى والمغناطيسى

٣٣ أياً مما يأتى يعتبر صحيحاً بالنسبة لإلكترون ما فى الذرة ....

(أ) يقع فى المستوى الرئيسى (L) وعدد الكم الثانوى له يساوى 2

(ب) يقع فى المستوى الرئيسى (K) وعدد الكم المغناطيسى يساوى (1+)

(ج) يقع فى المستوى الرئيسى (M) وعدد الكم الثانوى له يساوى 2

(د) يقع فى المستوى الفرعى (d) وعدد الكم الرئيسى له يساوى 2

٣٤ عدد أزواج الإلكترونات المزدوجة في ذرة الكربون ($_6C$) يساوي ....

(أ) 1 (ب) 2 (ج) 3 (د) 4

٣٥ من خلال معرفة قيمة ($\ell + n$) يمكن معرفة ....

(أ) أى المستويات الرئيسية يمتلىء أولاً بالإلكترونات

(ب) أى المستويات الفرعية يمتلىء أولاً بالالكترونات

(ج) أى الأوربيتالات يمتلىء أولاً بالإلكترونات

(د) حجم السحابة الإلكترونية (البعد عن النواة)

٣٦ عدد الأوربيتالات التى تحتوى على إلكترونات مزدوجة في الذرة التي لها الترتيب الإلكتروني الأتى : $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^1 , 3d^5$ يساوى ....

(أ) 5 (ب) 6 (ج) 9 (د) 15

٣٧ ما الأيون المحتمل لعنصر تركيبه الإلكتروني هو : ($1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^1$)

(أ) X^{1+} (ب) X^{1-} (ج) X^{3+} (د) X^{3-}

٣٨ ما الأيون المحتمل لعنصر تركيبه الإلكتروني هو :($1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^1$)

(أ) X^{1+} (ب) X^{1-} (ج) X^{3+} (د) X^{3-}

٣٩ عدد الإلكترونات التى لها عدد كم مغناطيسى (m_ℓ = Zero) فى ذرة الحديد ($_{26}Fe$) ....

(أ) 3 (ب) 7 (ج) 13 (د) 4

٤٠ التوزيع الإلكترونى الصحيح للفضة ($_{47}Ag$) ....

(أ) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^6 , 5s^2 , 4d^7$

(ب) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^6 , 5s^2 , 4d^8$

(ج) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^6 , 5s^1 , 4d^{10}$

(د) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^6 , 5s^2 , 4d^{10}$

٤١ مجموع أعداد الكم المغزلية للإلكترونين الموجودين فى نفس الأوربيتال ....

(أ) -1/2 (ب) +1/2 (ج) Zero (ج) 1

٤٢ عندما تمتص ذرة الكربون ($_6C$) كماً من الطاقة لكى تتحول لذرة مثارة فإن ....

(أ) مستوى الطاقة الرئيسى الثانى يصبح محتوياً على 6 إلكترونات

(ب) ينتقل أحد الإلكترونات من المستوى 3s إلى المستوى 2p

(ج) ينتقل أحد الإلكترونات من المستوى 2s إلى المستوى 2p

(د) الذرة المثارة فى تلك الحالة تحتوى على سبع إلكترونات

٤٣ عدد الإلكترونات التى تحمل عدد الكم ($n = 4$) في ذرة الكوبلت $_{27}Co$ ....

(أ) Zero (ب) 2 (ج) 7 (د) 9

٤٤ عدد الكم الذى يحدد نوعية حركة الإلكترون هو ....

(أ) الرئيسى (ب) الثانوى (ج) المغزلى (د) المغناطيسى

٤٥ ذرة عنصر بها (23) إلكترون , فإن أعلى قيمة لعدد الكم الرئيسى (n) تساوى ....

(أ) 2 (ب) 3 (ج) 4 (د) 5

٤٦ عدد الكم الرئيسى لأبعد إلكترون عن النواة فى ذرة الخارصين ($_{30}Zn$) يساوى ....

(أ) 2 (ب) 3 (ج) 4 (د) 5

٤٧ أياً مما يأتى يمثل أعداد الكم للإلكترون المفرد فى ذرة الفلور $_9F$ ....

(أ) $n=2, \ell=1, m_\ell=+1, m_s=+1/2$ (ب) $n=2, \ell=1, m_\ell=0, m_s=+1/2$

(ج) $n=1, \ell=0, m_\ell=0, m_s=-1/2$ (د) $n=2, \ell=1, m_\ell=0, m_s=-1/2$

٤٨ عدد الكم الثانوى لأبعد إلكترون عن النواة فى ذرة الخارصين ($_{30}Zn$) يساوى ....

(أ) Zero (ب) 1 (ج) 2 (د) 3

٤٩ عدد الكم الثانوى للإلكترون الأخير فى ذرة الخارصين ($_{30}Zn$) يساوى ....

(أ) Zero (ب) 1 (ج) 2 (د) 3

٥٠ العنصر الذى لا يحتوى على إلكترونات مفردة هو ....

(أ) $_{18}Ar$ (ب) $_{21}Sc$ (ج) $_{17}Cl$ (د) $_{11}Na$

٥١ الترتب الصحيح لمستويات الطاقة الفرعية الأتية حسب الزيادة فى طاقتها ....

(أ) 4s > 4d > 3p > 3s (ب) 4f > 3d > 4p > 3s

(ج) 4s > 3d > 3p > 3s (د) 3d > 4s > 3p > 3s

٥٢ الإلكترون الذى له أعداد الكم الاتية ($n = 3, \ell = 0, m_\ell = 0$) يقع فى المستوى الفرعى.......

(أ) 3p (ب) 3s (ج) 3d (د) 2s

٥٣ عدد الإلكترونات المزدوجة فى المستوى الرئيسى الثانى لذرة لها التوزيع الإلكترونى الأتى : $1s^2, 2s^2, 2p^4$ تساوى ....

(أ) 8 (ب) 6 (ج) 4 (د) 2

٥٤ عدد الإلكترونات المفردة فى المستوى الرئيسى الثانى لذرة لها التوزيع الإلكترونى الآتى $1s^2$, $2s^2$, $2p^5$ تساوى ....

(أ) 1 (ب) 2 (ج) 5 (د) 7

٥٥ عدد الكم المغناطيسى للإلكترون الأخير فى ذرة لها التركيب الإلكترونى $1s^2$, $2s^2$, $2p^5$ يساوى ....

(أ) Zero (ب) +1 (ج) -1 (د) +2

٥٦ أي مما يلي يمثل خطأ في التوزيع الإلكتروني لأقرب غاز خامل لبعض عناصر الجدول الدورى.....

(أ) [Ne] $3s^2$, $3p^6$, $4s^1$ (ب) [Ar] $4s^1$, $3d^5$

(ج) [Kr] $5s^1$, $4d^1$ (د) [Ar] $4s^2$, $3d^{10}$, $4p^5$

٥٧ ذرة بها ستة أوربيتالات تامة الإمتلاء فإن الإلكترون الجديد المضاف للذرة يقع ضمن المستوى الرئيسى ....

(أ) الثانى (ب) الثالث (ج) الرابع (د) الخامس

٥٨ ذرة بها مستوين طاقة رئيسيين مكتملين بالإلكترونات فإن الإلكترون الجديد المضاف يقع ضمن المستوى الفرعى ....

(أ) 3p (ب) 4s (ج) 3d (د) 3s

٥٩ عدد الإلكترونات فى المستوى الرئيسى الأخير والتي تملك عدد كم مغناطيسى$(m_\ell = Zero)$ في ذرة $(_{17}Cl)$ يساوى ....

(أ) 1 (ب) 2 (ج) 3 (د) 4

٦٠ عندما يكون $(n = 3)$, $(\ell = 2)$ فإن أحد قيم عدد الكم المغناطيسى (m_ℓ) المحتملة تساوى:......

(أ) +3 (ب) -3 (ج) +2 (د) -1/2

٦١ أي مما يلي يعتبر صحيح في أعداد الكم الأربعة ....

(أ) $n = 2$, $\ell = 2$, $m_\ell = +1$, $m_s = +1/2$

(ب) $n = 3$, $\ell = 1$, $m_\ell = +2$, $m_s = +1/2$

(ج) $n = 1$, $\ell = 0$, $m_\ell = -1$, $m_s = -1/2$

(د) $n = 2$, $\ell = 1$, $m_\ell = 0$, $m_s = -1/2$

٦٢ الذرة التى بها ثلاثة مستويات طاقة رئيسية تامة الإمتلاء فإن عدد المستويات الفرعية.........

(أ) 6 (ب) 8 (ج) 10 (د) 7

٦٣ الإلكترون الأبعد عن النواة موجود فى المستوى الفرعى ....

(أ) 4s (ب) 4f (ج) 4d (د) 5p

٦٤ في عنصر الكروم $_{24}Cr$ عدد الأوربيتالات النصف ممتلئة تساوى ....

(أ) 4 (ب) 5 (ج) 6 (د) 7

٦٥ ذرة توزيعها الإلكترونى يشتمل على خمسة عشر أوربيتال موزعة ضمن سبعة مستويات فرعية فإن عدد المستويات الرئيسية المشغولة بالإلكترونات يساوى ....

(أ) ثلاثة (ب) أربعة (ج) خمسة (د) ستة

٦٦ أياً مما يأتى يمثل أعداد الكم المحتملة للإلكترون السابع فى ذرة الصوديوم $_{11}Na$ ؟ ....

(أ) $n = 3 , \ell = 1 , m_\ell = -1 , m_s = +1/2$

(ب) $n = 2 , \ell = 0 , m_\ell = -1 , m_s = +1/2$

(ج) $n = 1 , \ell = 1 , m_\ell = +1 , m_s = -1/2$

(د) $n = 2 , \ell = 1 , m_\ell = +1 , m_s = +1/2$

٦٧ يوجد خطأ فى قيم أعداد الكم التالية لأحد إلكترونات العنصر ($_2Z$) ....

(أ) $n = 1$ (ب) $\ell = 1$ (ج) $m_\ell = Zero$ (د) $m_s = -1/2$

٦٨ أياً من أعداد الكم التالية لأحد الإلكترونات تتضمن خطأ ؟ ....

(أ) $n = 3 , \ell = 2 , m_\ell = -1 , m_s = +1/2$

(ب) $n = 4 , \ell = 3 , m_\ell = -2 , m_s = +1/2$

(ج) $n = 1 , \ell = 1 , m_\ell = +1 , m_s = -1/2$

(د) $n = 2 , \ell = 0 , m_\ell = 0 , m_s = +1/2$

٦٩ كل مما يأتى له التركيب الإلكترونى $(n-1)\ d^5$ ماعدا ....

(أ) $_{24}Cr$ (ب) $_{25}Mn$ (ج) $_{42}Mo$ (د) $_{26}Fe$

٧٠ فى ذرة الليثيوم دخول الإلكترون الثانى فى المستوى الفرعى 1s يتبع ....

(أ) قاعدة هوند ومبدأ البناء التصاعدى (ب) مبدأ البناء التصاعدى ومبدأ دى براولى

(ج) قاعدة هوند ومبدأ عدم التأكد (د) قاعدة هوند ومبدأ دى براولى

٧١ أول عنصر بالجدول الدورى يمكن تطبيق قاعدة هوند عليه أثناء التوزيع الإلكترونى هو ....

(أ) B (ب) C (ج) N (د) O

٧٢ عدد الإلكترونات اللازمة لملء المستوى الفرعى إذا كانت قيمة ($\ell = 2$) هو ....

(أ) 2 (ب) 6 (ج) 10 (د) 14

٧٣ أعداد الكم الأربعة للإلكترون الأخير فى ذرة عنصر X هى :
($n = 4$, $\ell = 3$, $m_\ell = -2$, $m_s = +1/2$) أيا مما يأتى يعتبر صحيحا ؟ ....

(أ) يقع الإلكترون المذكور فى المستوى 4d ويدور فى اتجاه عقارب الساعة
(ب) يقع الإلكترون المذكور فى المستوى 3d ويدور فى اتجاه عقارب الساعة
(ج) يقع الإلكترون المذكور فى المستوى 4f ويدور فى اتجاه عقارب الساعة
(د) يقع الإلكترون المذكور فى المستوى 4f ويدور فى عكس اتجاه عقارب الساعة

٧٤ كم عدد الإلكترونات فى ذرة البوتاسيوم $_{19}K$ التي تقع فى مستويات فرعية تنطبق عليها القاعدة الآتية : ($\ell + n = 4$) ....

(أ) إلكترون واحد
(ب) إلكترونين
(ج) سبع إلكترونات
(د) تسع إلكترونات

٧٥ المستوى الفرعى الذى يمتلك أكبر طاقة عند تطبيق العلاقة ($\ell + n$) هو ....

(أ) 4s
(ب) 4p
(ج) 3d
(د) 5s

٧٦ أيا من الإلكترونات التى لها أعداد الكم التالية تكون طاقتها هى الأكبر ؟ ....

أعداد الكم	أ	ب	ج	د
n	5	4	4	5
ℓ	Zero	1	2	2
m_ℓ	Zero	Zero	-1	+1
m_s	+1/2	-1/2	+1/2	+1/2

٧٧ أيا من الإلكترونات التي لها أعداد الكم التالية تقع في المستوي قبل الأخير لذرة الحديد ....

أعداد الكم	أ	ب	ج	د
n	4	3	3	4
ℓ	Zero	1	2	Zero
m_ℓ	Zero	2	Zero	Zero
m_s	+1/2	-1/2	+1/2	-1/2

٧٨ أياً من أعداد الكم التالية تمثل إلكتروناً مثاراً بالنسبة للذرة التي لها التوزيع الإلكتروني $1s^2 , 2s^2 , 2p^4$

أعداد الكم	أ	ب	ج	د
n	2	3	2	3
ℓ	1	Zero	1	1
m_ℓ	Zero	Zero	-1	-1
m_s	+1/2	-1/2	-1/2	+1/2

٧٩ ذرة لها التوزيع الإلكترونى الأتى : $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^1 , 3d^{10}$ فإن الأختيار الصحيح هو ....

الاختيار	عدد الالكترونات فى المستوى الرئيسى الثالث	عدد الالكترونات فى المستوى الرئيسى الرابع
أ	9	18
ب	17	2
ج	18	1
د	18	32

٨٠ عدد مستويات الطاقة الفرعية التي لها مجموع (ℓ + n = 4) فى ذرة الحديد $_{26}Fe$ تساوى.......

(أ) مستوى واحد فقط (ب) مستويين (ج) ثلاث مستويات (د) لايوجد

٨١ أكبر عدد من الإلكترونات يوجد فى ذرة أعداد الكم للإلكترون الأخير بها (n = 3 , ℓ = 1)

(أ) 12 (ب) 15 (ج) 18 (د) 21

٨٢ الإلكترون الذي له قيمة عدد الكم المغناطيسى قيمة سالبة يدخل فى الأوربيتال $3p_x$ بعد..........

(أ) امتلاء المستوى الفرعى 3s بإلكترون واحد

(ب) امتلاء الأوربيتال $3p_Y$ بإلكترون واحد

(ج) امتلاء الأوربيتال $3P_Z$ بإلكترون واحد

(د) امتلاء المستوى الفرعى 3s بإلكترونين

٨٣ لديك إلكترونان أحداهما فى الأوربيتال $4p_Y$ والأخر فى الأوربيتال $3p_Y$ فإنهما ....

(أ) يتفقان فى (n , m_s) (ب) يتفقان فى (m_ℓ , ℓ)

(ج) يختلفان فى (ℓ , n)

(د) يتفقان فى الطاقه وشكل الأوربيتال والاتجاه الفراغى

٨٤ كل مما يأتى صحيح بالنسبة للمستوى الفرعى 4f ماعدا ....

(أ) طاقته أكبر من المستوى الفرعى 6s (ب) يتسع لعدد من الإلكترونات يساوى 14

(ج) قيمة عدد الكم الثانوى له تساوى 4 (د) قيمة عدد الكم الرئيسى له تساوى 4

٨٥ عند تطبيق مبدأ باولى على أخر إلكترونى المستوى الأخير فى ذرة الأكسجين $_8O$ فإنهما يختلفان فى ....

(أ) عدد الكم الرئيسى و الثانوى
(ب) عدد الكم الثانوى و المغناطيسى
(ج) عدد الكم المغناطيسى والرئيسي
(د) عدد الكم المغزلى والمغناطيسي

٨٦ ذرة عنصر X المستوى الفرعى 3p له نصف ممتلىء فان العدد الذرى له يساوى ....

(أ) 11
(ب) 12
(ج) 15
(د) 17

٨٧ فى أى مستوى فرعى إذا تساوى عدد الإلكترونات مع عدد الأوربيتالات فإن كل مما يأتى صحيح ماعدا ....

(أ) عدد الإلكترونات المزدوجة = Zero
(ب) جميع الإلكترونات لها نفس أعداد الكم (m_s , ℓ , n)
(ج) عدد الإلكترونات الكلية فى المستوى يمكن حسابه من العلاقة $(2\ell + 1)$
(د) الإلكترون الجديد المضاف له نفس عدد الكم المغزلى للإلكترونات الموجودة بالمستوى

٨٨ الالكترون الذى له أعداد الكم الأتية $(n = 4 , \ell = 1 , m_\ell = +1 , m_s = -1/2)$

(أ) يقع فى المستوى الفرعى 4s ويكون في حالة إزدواج
(ب) يقع فى المستوى الفرعى 4p فى أوربيتال نصف ممتلىء
(ج) يقع فى المستوى الفرعى 4d ويكون فى حالة إزدواج
(د) يقع فى المستوى الفرعى 4p ويكون فى حالة إزدواج

٨٩ مستوى فرعى جميع أوربيتالاته نصف مكتملة فإن إلكتروناته تختلف فى عدد الكم ....

(أ) الرئيسى
(ب) الثانوى
(ج) المغناطيسى
(د) المغزلى

٩٠ التوزيع الإلكترونى الموضح فى الشكل الأتى :

s	p		
↑↓	↑↓		

(أ) يتفق مع كل من قاعدة هوند ومبدأ باولى
(ب) يتفق مع مبدأ باولى ويختلف مع قاعدة هوند
(ج) يختلف مع كل من قاعدة هوند ومبدأ باولى أيضاً
(د) يتفق مع قاعدة هوند ومبدأ البناء التصاعدى

٩١ التوزيع الإلكترونى الموضح فى الشكل الأتى :

2s	2p		
↑	↑↓	↑	↑

(أ) يتفق مع قاعدة هوند ومبدأ البناء التصاعدى
(ب) يتفق مع كل من قاعدة هوند ويختلف مع مبدأ البناء التصاعدى
(ج) يتفق مع قاعدة هوند ويختلف مع مبدأ باولى
(د) يختلف مع كل من مبدأ البناء التصاعدى ومبدأ باولى

٩٢) الإلكترونان اللذان يقعان فى مستوى رئيسى واحد ولهما نفس قيمتى ℓ , m_s ....

(أ) يشتركان فى مستوى فرعى واحد وأوربيتال واحد

(ب) يقعان فى نفس الأوربيتال ومتشابهان فى الغزل المغناطيسى

(ج) يختلفان فى المستوى الفرعى ولهما نفس الغزل المغناطيسي

(د) يقعان فى نفس المستوى الفرعى ويختلفان فى عدد الكم المغناطيسى

2 أسئلة تقيس القدرات المختلفة

س1 أكتب المفهوم العلمى الدال على كل عبارة مما يلى

١) لابد للإلكترونات ان تملأ مستويات الطاقة الفرعية المنخفضة أولاً ثم الأعلى طاقة

٢) فى ذرة ما لايوجد إلكترونان لهما نفس أعداد الكم الأربعة

٣) لايحدث إزدواج بين إلكترونين فى مستوى فرعى واحد قبل ان تملأ أوربيتالاته فرادى أولاً

٤) العدد الذرى للعنصر الذى ينتهى توزيعه الالكترونى بـ ($3s^2$)

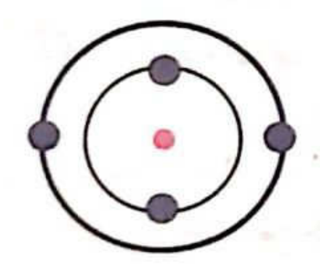
س2 علل كل مما يأتى :

١) لا يتنافر إلكترونى الأوربيتال الواحد بالرغم أن لهما نفس الشحنة السالبة ؟

٢) يفضل الإلكترون الأخير فى ذرة الأكسجين الإزدواج مع إلكترون آخر فى الأوربيتال $2p_x$ عن الانتقال إلي الأوربيتال الفارغ فى المستوى الفرع 3s ؟

٣) لماذا يمتلىء مستوى الطاقة الفرعى 4s بالإلكترونات قبل المستوى الفرعى 3d ؟

س3 أسئلة مقالية متنوعة :



١) الشكل التالى يوضح التركيب الإلكترونى لأحد عناصر الجدول الدورى ، ادرسه جيداً , ثم أجب عن الأسئلة التالية :

(أ) أكتب التوزيع الإلكترونى له ؟

(ب) حدد عدد الأوربيتالات الكلية الموجودة بالعنصر ؟

(ج) أكتب أعداد الكم الأربعة للإلكترون الأخير بالعنصر الموضح بالشكل ؟

(د) ماهى أعداد الكم التى يتفق فيها كل من الإلكترونين الأول والأخير للعنصر الموضح ؟

٢) أوجد العدد الذرى للعنصر ، حيث ان أعداد الكم الأربعه للإلكترون الأخير فيه :

$$n = 3 , \ell = 1 , m_\ell = -1 , m_s = -1/2$$

٣) ما عدد الأوبيتالات الممتلئة بالإلكترونات في ذرة عنصر عدده الذري 23 ؟

٤) ما عدد الأوربيتالات النصف ممتلئة في عنصر عدده الذري يساوى 15 ؟

٥) وضح فيما يختلف وفيم يتفق الأوربيتالين $2p_x$, $4p_z$ ؟

٦) أوجد أعداد الكم الأربعة للإلكترون الأخير فى عنصر الفلور $_9F$ / الصوديوم $_{11}Na$ ؟

٧) عنصر ينتهي التركيب الإلكترونى له بـ $(4p^4)$, أجب عن الأسئلة التالية :

(أ) أوجد عدده الذرى ؟

(ب) كم عدد الإلكترونات المفردة فى المستوى الفرعى الأخير ؟

٨) أكتب احتمالات أعداد الكم الأربعة للإلكترون الأخير فى المستوى الرنيسي قبل الأخير في ذرة عنصر $_{21}Sc$ ؟

٩) عنصر تحتوي ذرته على ثلاث مستويات طاقة رنيسية , يحتوي المستوي الرنيسي الأخير على 7 إلكترونات أكتب توزيعه الإلكتروني ؟

١٠) ادرس الجدول التالى جيداً , ثم أجب عن الأسئلة التالية :

A	B	C	العنصر
np^3	np^4	np^5	المستوى الفرعى الأخير

(أ) وضح التوزيع الالكترونى حسب قاعدة هوند للمستوى الفرعى الاخير فى العناصر الثلاثة ؟

(ب) إذا كانت قيمة (n) للعنصر C تساوى 4 :

1- حدد أعداد الكم الأربعة للإلكترون الأخير للعنصر C ؟

2- حدد العدد الذرى للعنصر C ؟

3- حدد عدد الإلكترونات المزدوجة فى المستوى الرئيسى الرابع للعنصر C ؟

١١) ذرة عنصر ينتهى توزيعها الإلكترونى ب 4p والذى به أوربيتال واحد تام الإمتلاء حدد أعداد الكم الأربعه للإلكترون الأخير ؟

١٢) لديك عنصران التركيب الالكترونى الخارجى لهما $3p^2$, $3p^3$ حقق مبدأ الاستبعاد لباولى لهما مع الأستعانة بأعداد الكم الأربعة ؟

١٣) ادرس الجدول التالى ثم أجب عن الأسئلة التالية :

A	B	C	D	توزيع الإلكترونات فى مستوى الطاقة الأخير
$2s^1$	$2s^2, 2p^2$	$2s^2, 2p^4$	$2s^2, 2p^6$	

(أ) حدد العدد الذرى للعناصر الموضحة بالجدول ؟

(ب) حدد عدد الأوربيتالات النصف ممتلئة فى المستوى الرئيسى الأخير لكل عنصر ؟

(ج) حدد أعداد الكم الأربعة للإلكترون الأخير فى كل عنصر من العناصر السابقة ؟

بوكليت على الباب الأول

اختر الأجابة الصحيحة من بين الأقواس

١) تتأثر أشعة المهبط بالمجال الكهربى بسبب ....

(أ) خواصها (ب) سلوكها (ج) طبيعتها (د) مصدرها

٢) يختلف طومسون ورذرفورد فى ....

(أ) عدد الشحنات الموجبة = عدد الإلكترونات السالبة

(ب) توجد شحنات موجبة فى الذرة

(ج) توزيع الشحنات الموجبة بطريقة غير متجانسة

(د) الذرة متعادلة كهربياً

٣) من تعديلات النظرية الحديثة علي نموذج بور..............

(أ) تدور الإلكترونات في مستويات الطاقة فقط

(ب) المناطق بين المستويات مناطق محرمة

(ج) تدور الإلكترونات قرباً وبعداً عن النواة

(د) عدد الشحنات الموجبة = عدد الإلكترونات السالبة

٤) تتشابه أحد أوربيتالات المستوي الفرعي 4p مع أحد أوربيتالات 4s فى ....

(أ) شكل الكثافة الإلكترونية (ب) السعة الإلكترونية

(ج) الاتجاهات الفراغية (د) البعد عن النواة

٥) التركيب الإلكترونى $1s^2 , 2s^2 , 2p^1 , 3s^1$ يعبر عن ....

(أ) أيون سالب (ب) أيون موجب

(ج) ذرة مستقرة (د) ذرة مثارة

٦) القوة الطاردة المركزية لإلكترون فى المستوى الرئيسى M ....

(أ) أكبر من قوة الجذب فى المستوى L (ب) تساوى القوة الطاردة فى المستوى N

(ج) أقل من قوة الجذب فى المستوى K (د) أقل من قوة الجذب فى المستوى P

٧) أياً من أعداد الكم التالية لأحد الإلكترونات تتضمن خطأ ؟ ....

(أ) $n = 3 , \ell = 2 , m_\ell = -1 , m_s = +1/2$ (ب) $n = 4 , \ell = 3 , m_\ell = -4 , m_s = +1/2$

(ج) $n = 1 , \ell = 0 , m_\ell = 0 , m_s = -1/2$ (د) $n = 2 , \ell = 0 , m_\ell = 0 , m_s = +1/2$

٨) يختلف عدد الكم المغزلي لإلكتروني نفس أوربيتال المستوي الفرعي الواحد عندما يكون..........

(أ) عدد الإلكترونات أكبر من عدد الأوربيتالات
(ب) عدد الإلكترونات نصف عدد الأوربيتالات
(ج) عدد الإلكترونات يساوي عدد الأوربيتالات
(د) عدد الإلكترونات أقل من عدد الأوربيتالات

٩) عنصر تركيبه الإلكترونى $[Xe]\ 6s^2, 4f^1, 5d^1$ يكون عدد أوربيتالاته النصف مكتملة والفارغة على الترتيب ....

(أ) 6 / 1 (ب) 6 / 2 (ج) 10 / 2 (د) 4 / 1

١٠) عنصر ممثل به أربع مستويات طاقة رئيسية ومستواه الخارجى يحتوى على ثلاث إلكترونات مفردة , فإن عدده الذرى ....

(أ) 30 (ب) 31 (ج) 32 (د) 33

١١) عدد الإلكترونات التى لها عدد الكم المغناطيسي $m_\ell = 0$ فى أيون الكوبلت II $_{27}Co^{+2}$

(أ) 11 (ب) 9 (ج) 6 (د) 7

١٢) عنصر ينتهي تركيبه بالمستوي الفرعي 3d وبه أوربيتال واحد تام الإمتلاء يكون عدد الإلكترونات فيه ....

(أ) 8 (ب) 22 (ج) 26 (د) 14

١٣) عندما يكون $(n = 3), (\ell = 2)$ فإن أحد قيم (m_ℓ) المحتملة تساوى ....

(أ) 3 (ب) -3 (ج) 2 (د) 1.5

١٤) تتساوى طاقة الأوربيتالات فى ....

(أ) المستوى الفرعى الواحد
(ب) كلاً من المستويين (3d , 4d)
(ج) إذا تساوى عدد الإلكترونات في هذه الأوربيتالات
(د) المستوى الرئيسي الواحد

١٥) أقصى عدد من الالكترونات فى ذرة الكلور $_{17}Cl$ لها $(m_\ell = 0\ ,\ m_s = -1/2)$ هو ....

(أ) 2 (ب) 4 (ج) 5 (د) 6

١٦) ذرة عنصر X بها أربعة إلكترونات قيمة m_ℓ لكل منها $= +1$ فإن عدده الذرى قد يكون ....

(أ) 10 (ب) 14 (ج) 18 (د) 27

١٧) عندما يتشبع المستوى الرئيسى n فإن عدد الكم المغزلى لأخر إلكترون يساوى ....

(أ) +1 (ب) -1 (ج) +1/2 (د) -1/2

(١٨) كل مما يأتى صحيح لأوربيتال $2P_x$ عدا ....

(أ) يشبه الأوربيتال $4P_y$ فى الشكل

(ب) سعته الإلكترونية = المستوى الرئيسى($n = 1$)

(ج) يتشبع بنفس عدد إلكترونات أوربيتال من 4f

(د) يشبه الأوربيتال $3P_Z$ فى الاتجاه الفراغى

(١٩) عند تطبيق قاعدة هوند ومبدأ باولى للاستبعاد على العنصر $_{26}X$ فإن الإلكترونان الأخيران للعنصر يختلفان فى أعداد الكم الأتيه ....

(أ) ℓ , m (ب) n , ℓ (ج) n , m (د) m_s , m_ℓ

(٢٠) عندما تكون $n = 2 , \ell = 2$ فهذا يعنى أن ....

(أ) إلكترون يقع فى المستوى الفرعى 2d

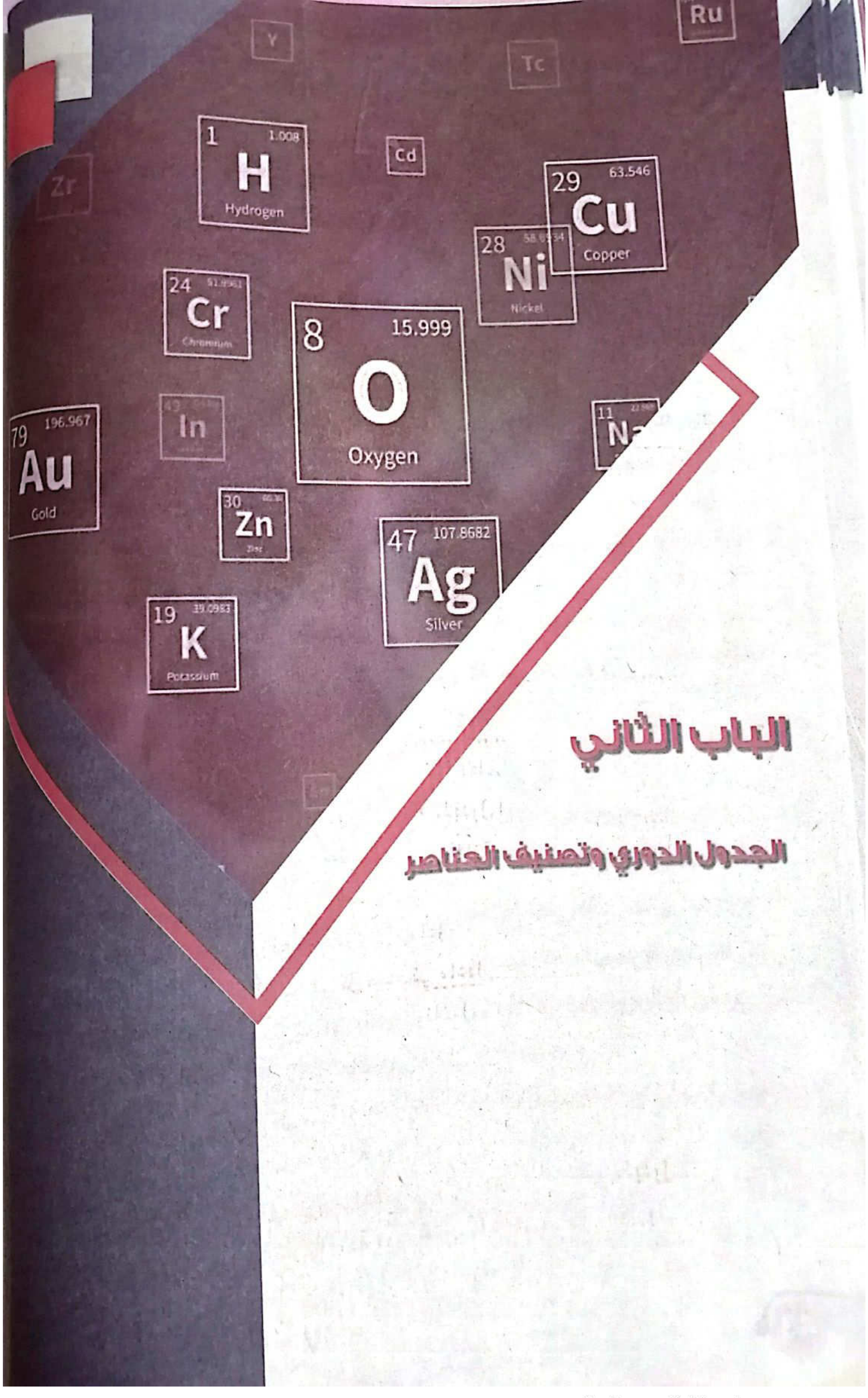
(ب) لا يمكن أن يوجد هذا المستوى الفرعى فى أى ذرة

(ج) إلكترون يقع فى المستوى الفرعى 2p

(د) المستوى الرئيسي الثانى به مستويين فرعيين

(٢١) أقصى عدد من الإلكترونات فى أحد أوربيتالات المستوى الفرعى 4d تساوى ....

(أ) 10 (ب) 5 (ج) 2 (د) 4



الباب الثاني

الجدول الدوري وتصنيف العناصر



إختر الأجابة الصحيحة من بين الأقواس

open book

1) تبدأ الدورة الثالثة بملىء مستوى الطاقة الرئيسي ....
(أ) الثانى (ب) الثالث (ج) الرابع (د) الخامس

2) عناصر الدورة الثالثة من الجدول الدورى ....
(أ) تتابع فيها امتلاء المستويات الفرعية 3s , 3p , 3d
(ب) يتتابع فيها امتلاء المستويات الفرعية 3s , 3p
(ج) يتتابع فيها امتلاء المستويات الفرعية 2s , 2p (د) جميعها عناصر ممثلة

3) عناصر الدورة الواحدة بالجدول الدورى ....
(أ) لها نفس عدد إلكترونات التكافؤ (ب) لها نفس الخواص الكيميائية
(ج) لها نفس عدد مستويات الطاقه الرئيسية (د) لها نفس العدد الذرى

4) تتشابه عناصر المجموعة الواحدة في الخواص الكيميائية لانها ....
(أ) تحتوي نفس العدد من البروتونات (ب) تحتوي نفس العدد من مستويات الطاقة
(ج) تحتوي نفس العدد من إلكترونات التكافؤ (د) متساوية في الكتلة الذرية

5) الدورة التى تحتوى على جميع أنواع العناصر هى ....
(أ) الثانية (ب) الرابعة (ج) السادسة (د) الخامسة

6) أى مما يلى يعد صحيحاً فيما يتعلق بالدورة الرابعة بالجدول الدورى ....
(أ) تشتمل على أربعة أنواع من العناصر (ب) تشتمل على عناصر انتقالية داخلية
(ج) تشتمل على ثلاث أنواع من العناصر
(د) تبدأ بعنصر ينتهى توزيعه الإلكترونى ب $3s^1$

7) تتشابه عناصر المجموعة الواحدة في كل مما ياتي ماعدا ....
(أ) لها نفس عدد إلكترونات التكافؤ (الإلكترونات الموجودة فى المستوى الرئيسى الأخير)
(ب) الإلكترون الأخير لكل عناصرها له نفس الغزل المغناطيسى
(ج) الإلكترون الأخير فى كل منها له نفس أعداد الكم (ℓ , n)
(د) يزداد عدد مستويات الطاقة كلما اتجهنا إلى اسفل

8) ثلاث عناصر (C , B , A) تقع فى دورة واحدة وفى ثلاث مجموعات متتالية بالجدول الدورى , فاذا كان العنصر A يقع فى بداية الدورة الثالثة فان العنصر C ينتهى تركيبه الإلكترونى بـ............
(أ) $4s^1$ (ب) $3p^3$ (ج) $3s^1$ (د) $3p^1$

٩ التركيب الإلكتروني لعنصر يقع في الدورة الرابعة والمجموعة 2A يكون ....

(أ) $1s^2 , 2s^2 , 2p^4$
(ب) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2$
(ج) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^2$
(د) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6$

١٠ عنصر له التوزيع الالكتروني الأتى $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 ,4s^2 , 3d^2$ يكون ....

(أ) انتقالى يقع فى الدورة الثالثة
(ب) انتقالى يقع فى الدورة الرابعة
(ج) انتقالى يقع فى المجموعة 2A
(د) ممثل يقع فى الدورة الرابعة

١١ ثلاث عناصرمتتالية تقع فى المجموعة الاولى كما فى الشكل الأتى فإن الأختيار الصحيح مما يلى هو ....

A
B
C

(أ) جميعها ينتهى توزيعه الإلكترونى بـ (ns^2)
(ب) جميعها ينتهى توزيعه الإلكترونى بـ (np^2)
(ج) جميعها ينتهى توزيعه الالكترونى بـ (ns^1)
(د) جميعها ينتهى توزيعه الإلكترونى بـ (np^1)

١٢ الشكل التخطيطى الاتى يوضح التركيب الذرى لأحد العناصر ....

B

(أ) غاز خامل يقع فى الدورة الثانية
(ب) عنصر ممثل يقع فى المجموعة الرابعة 4A
(ج) عنصر ممثل يقع فى المجموعة السادسة 6A
(د) عنصر ممثل يقع فى الدورة الثالثة

١٣ عدد العناصر الممثلة في الدورة الثانية يساوى ....

(أ) عنصرين
(ب) ثمانية عناصر
(ج) ست عناصر
(د) سبعة عناصر

١٤ الدورة الرابعة من الجدول الدورى تحتوى على ....

(أ) ثلاثة أنواع من العناصر وثلاث فئات
(ب) أربعة أنواع من العناصر وثلاث فئات
(ج) نوعين من العناصر وثلاث فئات
(د) عناصر متشابهة فى الخواص

١٥ عناصر الدورة الرابعة من الجدول الدورى ....

(أ) لها نفس عدد الكم الثانوى
(ب) لها نفس عدد مستويات الطاقه الرئيسية
(ج) لها نفس عدد الإلكترونات فى المستوى الأبعد عن النواة
(د) تتضمن عناصر إنتقالية داخلية

١٦ جميع دورات الجدول الدورى ....

(أ) تبدأ بعنصر ممثل وتنتهى بعنصر إنتقالى رئيسى
(ب) تبدأ بغاز خامل وتنتهى بعنصر ممثل
(ج) تبدأ بعنصر ممثل وتنتهى بعنصر نبيل
(د) تبدأ بعنصر ممثل وتنتهى بعنصر آخر ممثل

١٧ يبدء ظهور عناصر السلسلة الإنتقالية الرئيسية الثانية بعد عنصر ....

(أ) السكانديوم (ب) الكالسيوم
(ج) اليوتيريوم (د) السترانشيوم

١٨ عنصر له التوزيع الإلكترونى الآتى :

[Ar] 4s ⥮ 3d ⥮ ⥮ ⥮ ⥮ ⥮ 4p ⥮ ↑ ↑

(أ) يقع فى الدورة الرابعة والمجموعة 4A (ب) يقع فى الدورة الثالثة والمجموعة 4A
(ج) يقع فى الدورة الرابعة والمجموعة 6A (د) يقع فى الدورة السادسة والمجموعة 3A

١٩ الإلكترون الأخير لعناصر المجموعة الواحدة يختلف فى عدد الكم ....

(أ) الرئيسي (ب) المغناطيسي (ج) الثانوى (د) المغزلى

٢٠ عنصر ينتهى توزيعه الإلكترونى ب np^6 يكون ....

(أ) عنصر ممثل يقع فى المجموعة السادسة 6A
(ب) عنصر ممثل يقع ضمن عناصر المجموعة الصفرية
(ج) غاز خامل يقع فى العمود الأخير من أعمدة الجدول الدورى
(د) غاز خامل يقع فى الدورة الأولى

٢١ عنصر ينتهى توزيعه الإلكترونى ب np^1

(أ) يقع فى المجموعة الثالثة 3A والدورة الأولى
(ب) يقع فى المجموعة الأولى 1A ويعتبر عنصر ممثل
(ج) يقع فى المجموعة الثالثة 3A ويعد من العناصر الممثلة
(د) يشبه فى خواصة عنصر $_{11}Na$

٢٢ عنصر يقع فى المجموعه 2A يشبه فى خواصه ....

(أ) عنصر يقع فى المجموعه 7A (ب) عنصر ينتهى توزيعه الإلكترونى بـ np^2
(ج) عنصر يقع فى بداية الدورة الثانية (د) عنصر ينتهى توزيعه الإلكترونى بـ ns^2

٢٣ جميع عناصر الدورة الواحدة تتفق فى عدد الكم ....

(أ) الرئيسي (ب) المغناطيسي (ج) الثانوى (د) المغزلى

٢٤ أياً من أعداد الكم الآتية للإلكترون الأخير تدل على عنصر ممثل ....

(أ) $n = 3 , \ell = 2 , m_\ell = 0 , m_s = -1/2$

(ب) $n = 1 , \ell = 0 , m_\ell = 0 , m_s = +1/2$

(ج) $n = 4 , \ell = 3 , m_\ell = -1 , m_s = -1/2$

(د) $n = 3 , \ell = 1 , m_\ell = -1 , m_s = -1/2$

٢٥ من مميزات الفئة d بالجدول الدورى كل مما يأتى ماعدا ....

(أ) تحتوى علي عشرة أعمدة
(ب) تحتوى علي ثمانية مجموعات
(ج) تقع فى منتصف الجدول
(د) تحتوى علي عشرة عناصر

٢٦ مجموع أعداد العناصر الممثلة في الدورة الأولى والثانية معاً يساوى ....

(أ) سبعة
(ب) ثمانية
(ج) عشرة
(د) أربعة عشر

٢٧ عدد العناصر التي ينتهي تركيبها الإلكتروني بالمستوي الفرعي (d) في الدورات الثالثة والرابعة ....

(أ) عشرة عناصر
(ب) عشرون عنصر
(ج) ثلاثون عنصر
(د) أربعون عنصر

٢٨ تتشابه عناصر السلسلة الإنتقالية الأولى مع عناصر السلسلة الانتقالية الثانية فى ....

(أ) جميعها يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعى 3d

(ب) تقع جميعها فى نفس الدورة

(ج) جميعها يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعى 4f

(د) كل سلسلة تحتوى على عشرة عناصر موزعة فى ثمانية مجموعات

٢٩ تتشابه الخواص الكيميائية للعنصرين ....

(أ) $_{19}K , _{11}Na$
(ب) $_{21}Sc , _{20}Ca$
(ج) $_{12}Mg , _{9}F$
(د) $_{18}Ar , _{17}Cl$

٣٠ عنصر ممثل تتوزع إلكتروناته فى أربعة مستويات طاقة رئيسية ولديه أوربيتالين نصف مكتملين

(أ) يقع في الدورة الرابعة والمجموعة الثانية
(ب) يقع في الدورة الرابعة والمجموعة الخامسه
(ج) يقع في الدورة الرابعة والمجموعة السادسة
(د) يقع في الدورة الثالثة والمجموعة السادسة

٣١ عنصر ممثل تتوزع إلكتروناته فى أربعة مستويات طاقة رئيسية والمستوى الفرعى الأخير مكتمل بالإلكترونات

(أ) يقع في الدورة الرابعة والمجموعة السادسة
(ب) يقع في الدورة الرابعة والمجموعة 3A
(ج) يقع في الدورة الرابعة والمجموعة الثانية
(د) يقع في الدورة الرابعة والمجموعة الرابعة

٣٢ العنصر الذى عدده الذرى 9 يشبه فى خواصه العنصر الذى عدده الذرى ....

(أ) 8 (ب) 10 (ج) 19 (د) 17

٣٣ العناصر التى لها التركيب الإلكترونى ($ns^2 : np^3$) تقع فى المجموعة ....

(أ) 3A (ب) 2A (ج) 5A (د) الصفرية

٣٤ ثلاث عناصر متتالية تقع فى مجموعة واحدة كما فى الشكل الأتى فإن الأختيار الصحيح مما يلى هو ....

A
$_{17}B$
C

(أ) جميعها ينتهى توزيعه الإلكترونى بـ (ns^2)
(ب) جميعها ينتهى توزيعه الإلكترونى بـ (np^1)
(ج) جميعها ينتهى توزيعه الإلكترونى بـ (ns^1)
(د) جميعها ينتهى توزيعه الإلكترونى بـ (np^5)

٣٥ ينتهى التوزيع الإلكترونى للعناصر الخاملة بـ (np^6) ماعدا ....

(أ) الهيليوم (ب) الأرجون (ج) الكريبتون (د) الرادون

٣٦ ثلاث عناصر متتالية فى أعدادها الذرية $X \leftarrow Y \leftarrow Z$ والعنصر Y خامل يقع فى الدورة الثانية فإن ....

(أ) العنصر Z عنصر ممثل ينتهى توزيعة الإلكترونى بـ ($3s^2$)
(ب) العنصر X عنصر ممثل ينتهى توزيعة الإلكترونى بـ ($3s^2$)
(ج) العنصر Z عنصر ممثل ينتهى توزيعة الإلكترونى بـ ($3s^1$)
(د) العنصر X عنصر ممثل ينتهى توزيعة الإلكترونى بـ ($3p^5$)

٣٧ عناصر تركيبها الإلكترونى ($ns^2 : np^2$) يكون نوعها ....

(أ) عناصر إنتقاليه رئيسية (ب) عناصر ممثلة
(ج) عناصر إنتقاليه داخلية (د) عناصر نبيلة

٣٨ عدد الإلكترونات المفردة فى أوربيتالات العنصر الذى يقع فى الدورة الثانية والمجموعة 5A.......

(أ) 1 (ب) 2 (ج) 3 (د) 4

٣٩ عناصر المجموعة التى تلى المجموعة 7A فى الجدول الدورى لها الخواص الاتية ماعدا........

(أ) نشطه كيميائياً (ب) خاملة كيميائياً
(ج) غلاف تكافؤها تام الامتلاء (د) غازات فى درجات الحرارة العادية

٤٠ كل مما ياتي له نفس العدد من مستويات الطاقة الرئيسية عدا ....

(أ) $_{19}K$ (ب) $_{20}Ca$ (ج) $_{25}Mn$ (د) $_{39}Y$

٤١ ثلاث عناصر(A , B , C) تقع فى دورة واحدة وفى ثلاث مجموعات متتالية بالجدول الدورى فاذا كان العنصر C يمثل غاز خامل فان عدد الإلكترونات المفردة فى العنصر A ....

(أ) 1 (ب) 2 (ج) 3 (د) 4

٤٢ فى الدورة الثالثة يتتابع امتلاء المستويات الفرعية ....

(أ) 3s , 3p , 3d (ب) 3s , 3p (ج) 3s , 3d (د) 3p , 3d

٤٣ فى الدورة الخامسة يتتابع امتلاء المستويات الفرعية ....

(أ) 5s , 5p , 5d (ب) 4s , 5p , 5d

(ج) 5p , 5d , 4f (د) 5s, 4d , 5p

٤٤ العناصر التي لها التوزيع الإلكتروني np^6 تعتبر عناصر ....

(أ) ممثلة (ب) مستقرة (ج) نشطة (د) أرضية نادرة

٤٥ عنصر A من عناصر الجدول الدورى عدد الكم الثانوى لإلكترونه الأخير = 2 فيكون..............

(أ) عنصر ممثل (ب) يقع فى الدورة الثالثة

(ج) عنصر إنتقالى (د) يقع فى المجموعة 2A

٤٦ عنصر A أقصى عدد كم رئيسى لـه = 4 وأقصى عدد كم ثانـوى لـه = 1 فإن كل مما يأتى يعد صحيح ماعدا ....

(أ) عنصر ممثل (ب) يقع فى الدورة الرابعه

(ج) يقع فى المجموعه 2A (د) يقع فى يمين الجدول

٤٧ فـى السلسلة الإنتقالية الرئيسية الأولـى عـدد العناصـر التـى ينتهـى تركيبهـا الإلكترونـى بـ $3d^5$ .... عنصر

(أ) 1 (ب) 2 (ج) 3 (د) لايوجد

٤٨ ثـلاث عناصـر متتالية فـى أعدادها الذريـه X ← Y ← Z والعنصـر Y خامـل يقـع فـى الدورة الثانية فـإن ....

(أ) العنصر Z عنصر ممثل يقع فى الدورة الثانية

(ب) العنصر X عنصر ممثل يقع فى الدورة الثالثة

(ج) العنصر Z عنصر ممثل يقع فى المجموعة الأولى

(د) العنصر X عنصر ممثل يقع فى المجموعة السادسة

٤٩ عدد أنواع العناصر فى الدورة الأولى ....

(أ) نوع واحد (ب) نوعين (ج) ثلاث أنواع (د) أربعة أنواع

٥٠ عنصر لإلكترونه الأخير أعداد الكم التالية $(n = 3 , \ell = 2 , m_\ell = -2 , m_s = +1/2)$ فإنه .....

(أ) يقع فى الدورة الثالثة والعمود الثالث من أعمدة الجدول الدورى

(ب) يقع فى الدورة الرابعة والعمود الثالث من أعمدة الجدول الدورى

(ج) عنصر ممثل يقع فى الدورة الثالثة

(د) عنصر إنتقالى يقع فى الدورة الثالثة

٥١ فى السلسلة الإنتقالية الأولى عدد العناصر التى ينتهى تركيبها الإلكترونى بـ $3d^{10}$ ....

(أ) عنصر واحد (ب) عنصرين

(ج) عشرة عناصر (د) خمسة عناصر

٥٢ التوزيع الإلكتروني لعنصر في الدورة الرابعة والمجموعة 2A من الجدول الدوري الحديث..........

(أ) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2$ (ب) $1s^2 , 2s^2 , 2p^4$

(ج) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4d^2$ (د) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3d^{10} , 4s^2$

٥٣ عنصر X يوجد فى المجموعة الثانية 2A وعدد الكم الرئيسى لإلكترونه الأخير $n = 4$ يكون ....

(أ) عنصر إنتقالى رئيسى (ب) عنصر ممثل ضمن الفئة p

(ج) غاز خامل (د) عنصر ممثل ضمن الفئة s

٥٤ عنصر إنتقالي من عناصر السلسلة الإنتقالية الرئيسية الأولي مستوي الطاقة الرئيسى قبل الأخير به خمسة عشر إلكترونا فإن عدده الذري ....

(أ) 21 (ب) 27 (ج) 23 (د) 25

٥٥ عنصر إنتقالي رئيسي يقع في الدورة الرابعة عدد الكم المغناطيسى للإلكترون الأخير يساوى Zero وعدد الكم المغزلى يساوى (1/2 +) فان العدد الذرى له يساوى ....

(أ) 23 (ب) 22 (ج) 28 (د) 24

٥٦ عنصر A به ثلاث أوربيتالات تامة الامتلاء فى المستوى الفرعى 3d فإنه ....

(أ) يقع فى الدورة الثالثة وعدده الذرى 28 (ب) يقع فى الدورة الرابعة وعدده الذرى 26

(ج) يقع فى الدورة الرابعة وعدده الذرى 28 (د) يقع فى الدورة الثالثة وعدده الذرى 26

٥٧ عنصر ممثل يقع فى الدورة السادسة ثنائى التكافؤ فإن توزيعه الإلكترونى ينتهى بـ ....

(أ) $5d^2$ (ب) $6p^1$ (ج) $6s^2$ (د) $6p^5$

٥٨ أحد العناصر التالية تقع إلكتروناته الخارجية في المستوى الفرعي np ....

(أ) $_{11}A$ (ب) $_{19}C$ (ج) $_{17}B$ (د) $_{20}D$

٥٩ ينتهى التوزيع الإلكتروني لغاز نبيل يقع في الدورة الثالثة للجدول الدوري الحديث بـ............

(أ) $3p^3$ (ب) $3s^2$ (ج) $4p^6$ (د) $3p^6$

(١٠) ثلاثة عناصر رموزها الافتراضية $(a \leftarrow b \leftarrow c)$ تقع في دورة واحدة وفي ثلاث مجموعات متتالية بالجدول الدوري الحديث فإذا كان العنصر c غاز خامل ، فإن ....

(أ) العنصر (b) ينتهى توزيعه الإلكترونى بـ np^3

(ب) نوع العنصر (b) إنتقالى رئيسى

(ج) العنصر (a) ينتهى توزيعه الإلكترونى بـ np^4

(د) ينتمى العنصر (a) لعناصر الفئة s

(١١) أي العناصر الآتية يقع في نفس الدورة التي يقع فيها عنصر الفوسفور $_{15}P$ ....

(أ) $_{21}Sc$ (ب) $_{7}N$ (ج) $_{31}Ga$ (د) $_{11}Na$

(١٢) العنصر الذي عدده الذري 11 يشبه في خواصه العنصر الذي عدده الذري ....

(أ) 19 (ب) 13 (ج) 15 (د) 17

(١٣) عنصر يقع في الدورة الثالثة وعندما تفقد ذرته إلكترون واحد يصبح مستواه الرئيسى الأخير به إلكترون واحد , فإن العنصر ....

(أ) ممثل يقع فى المجموعة السابعة 7A
(ب) ممثل يقع فى المجموعة الأولى
(ج) ممثل عدده الذرى 12
(د) عنصر انتقالى رئيسى

(١٤) الجدول التالى يوضح الدورة والمجموعة و التركيب الإلكترونى الخارجى لبعض العناصر , ادرسه ثم وضح أياً مما يأتى يحتوى نفس العدد من الإلكترونات

العنصر	رقم الدورة	المجموعه	التركيب الخارجى
A	الرابعة	2A	______
B	______	______	$3p^3$
C	الثالثة	5A	______
D	______	______	$4s^1$

(أ) A , B (ب) A , C (ج) B , C (د) A , D

(١٥) اختر الحرف الذى يدل على الموقع الصحيح للعنصر الذى له أعداد الكم التالية :

$(n = 3 , \ell = 1 , m_\ell = +1 , m_s = +1/2)$

	(أ)	(ب)	(ج)	(د)
النوع	ممثل	ممثل	إنتقالى رئيسي	إنتقالى رئيسى
الدورة	الثالثة	الأولى	الرابعة	الثالثة

٦٦ أى من الأختيارات الاتية لا يعد صحيحاً ؟ ....

	أ	ب	ج	د
الفئة	s	p	f	d
النوع	ممثل	ممثل	إنتقالى داخلى	إنتقالى رئيسى
الدورة	الثالثة	الرابعة	الثالثة	الرابعة

٦٧ عنصر X لإلكترونه الأخير أعداد الكم الأتية : $(n = 3 , \ell = 2 , m_\ell = -1 , m_s = -1/2)$
فإن الأختيار الصحيح الذى يمثل ذلك العنصر وفق الجدول الاتى هو ....

	أ	ب	ج	د
الفئة	p	s	d	f
النوع	إنتقالى رئيسى	ممثل	إنتقالى رئيسى	إنتقالى داخلى

٦٨ عنصر A يقع فى الدورة الثالثة والمجموعة 5A فإن أعداد الكم المحتملة لإلكترونه الأخير........

	أ	ب	ج	د
n	5	3	2	3
ℓ	2	1	Zero	1
m_ℓ	Zero	Zero	+1	+1

٦٩ عنصر يقع فى الدورة الثانية والمجموعه 5A فى الجدول الدورى أى العبارات الاتية تعد صحيحة.............

(أ) عدد الإلكترونات المفردة به تساوى 5
(ب) عنصر ممثل يقع فى الدورة الخامسة
(ج) عدد الإلكترونات المفردة به تساوى 3
(د) غاز خامل يتبع الفئة p

٧٠ ثلاث عناصر متتالية C , B , A تقع فى دورة واحدة , إذا كان العنصر C خامل , فإن رمز أيون العنصر A يكون ....

(أ) A^+ (ب) A^{2+} (ج) A^- (د) A^{2-}

٧١ من خلال الجدول التالى , ما العنصر الذى يعد مختلفاً فى خواصه الكيميائية عن بقية العناصر فى الجدول ؟ ....

العنصر	X	Y	R	T
عدده الذرى	3	5	11	1

(أ) X (ب) Y (ج) R (د) T

2 أسئلة تقيس القدرات المختلفة

س٢ أسئلة القدرات المختلفة :

١ عنصر يقع في الدورة الرابعة والمجموعة 7A أكتب توزيعه الإلكتروني ؟

٢ عنصر عدده الذرى (11) ما رقم دورته ومجموعته في الجدول الدوري وما نوعه ؟

٣ عنصر إنتقالي يقع في الدورة الرابعة والمجموعة 4B والعمودالرابع فى الجدول الدورى أكتب التوزيع الإلكترونى له ؟

٤ عنصر ممثل يقع فى الدورة الثانية والمجموعة 6A أكتب التوزيع الإلكترونى له ؟

٥ عنصر ينتهى التوزيع الإلكترونى الخارجى لذرته بـ $3p^6$:

(أ) وضح العدد الذرى ؟

(ب) أكتب توزيعه الإلكترونى طبقا لقاعدة هوند للمستوى الرئيسى الأخير ؟

(ج) حدد موقعه فى الجدول الدورى ؟ (د) حدد أعداد الكم الأربعة للإلكترون الأخير ؟

٦ عنصر ممثل تحتوى ذرته على ثلاث مستويات طاقة رئيسية ومستوى الطاقة الأخير يحتوى على ثلاث إلكترونات مفردة :

(أ) استنتج العدد الذرى له ؟ (ب) حدد أعداد الكم الأربعة للإلكترون الأخير ؟

(ج) أوجد عدد الأوربيتالات المشغولة فى مستوى التكافؤ ؟

٧ عنصر الموليبدنيوم $_{42}Mo$:

(أ) وضح توزيعه الإلكترونى ؟ مع تفسير أجابتك ؟

(ب) أوجد عدد الأوربيتالات النصف ممتلئة ؟

(ج) حدد موقعه فى الجدول الدورى ؟

٨ فسر : يوجد فى عناصر السلسلة الانتقالية الأولى عنصران لهما التركيب الإلكترونى $3d^5$ ؟

٩ فسر : يوجد فى عناصر السلسلة الإنتقالية الأولى عنصران لهما التركيب الإلكترونى $3d^{10}$ ؟

١٠ فسر : عناصر اللانثانيدات شديدة التشابه ويصعب فصلها عن بعضها ؟

١١) فيما يلى التوزيع الإلكترونى لرموز بعض العناصر الافتراضية , ادرسه جدياً ثم أجب عن الأسئلة التالية :

التوزيع الإلكترونى	رمز العنصر	التوزيع الإلكترونى	رمز العنصر
2 , 1	R	2 , 8	A
2 , 7	X	2 , 6	D
2 , 8 , 5	Y	2 , 8 , 7	E
2 , 2	Z	2 , 8 , 2	G

(أ) رمز عنصر يوجد فى الدورة الثانية ويحتوى على إلكترونين فى المدار الأخير؟

(ب) رمز عنصر غاز خامل ؟

(ج) رمز عنصر ينتمى للمجموعة الأولى من الجدول الدورى ؟

(د) رمز لعنصر يكون أيون ثلاثى سالب ؟

(هـ) رمز عنصر يشبه العنصر (E) فى خصائصه الكيميائية ؟




إختر الأجابة الصحيحة من بين الأقواس

open book

١ أكبر العناصر حجماً هي عناصر ....

(أ) المجموعة 7A
(ب) المجموعة 1B
(ج) المجموعه 1A
(د) المجموعه الصفرية

٢ أصغر عناصر الدورة الثانية حجماً ....

(أ) الليثيوم
(ب) الصوديوم
(ج) الفلور
(د) الكلور

٣ أكبر العناصر الأتية $({}_{11}A , {}_{17}B , {}_{19}C , {}_{20}D)$ فى نصف القطر ....

(أ) ${}_{11}A$
(ب) ${}_{19}C$
(ج) ${}_{17}B$
(د) ${}_{20}D$

٤ الترتيب الصحيح لذرات العناصر التالية ${}_{16}S , {}_{20}Ca , {}_{34}Se , {}_{38}Sr$ حسب أنصاف أقطارها هو ....

(أ) $Se < Ca < Sr < S$
(ب) $S < Se < Ca < Sr$
(ج) $Ca < Sr < S < Se$
(د) $Ca < Sr < Se < S$

٥ عنصر X يقع فى الدورة الثانية والمجموعة الثانية 2A فان ....

(أ) نصف قطر العنصر Xأكبر من نصف قطر العنصر الذى يقع فى بداية الدورة الثانية
(ب) نصف قطر العنصر X أكبر من أنصاف أقطار جميع العناصر التى تقع فى نفس مجموعته
(ج) نصف قطر العنصر X أكبر من نصف قطر الغاز الخامل الذى يقع فى نفس دورته
(د) نصف قطر العنصر Xأكبر من نصف قطر العنصر الذى يقع فى بداية الدورة الثالثة

٦ إذا كان نصف قطر أيون الكلوريد $Cl^- = 1.81 A^o$ فيمكن ان يكون نصف قطر ذرة الكلور............

(أ) $1.81A^o$
(ب) أكبر من $1.81A^o$
(ج) أقل من $1.81A^o$
(د) $3.62A^o$

٧ الجدول التالي يوضح أنصاف أقطار أربعة عناصر تقع فى نفس الدورة بالجدول الدوري فان أكبر تلك العناصر فى العدد الذرى هو ....

X	Y	W	Z
1.18A°	2.27A°	1.35A°	1.14A°

(أ) X
(ب) Y
(ج) W
(د) Z

٨ الجدول التالي يوضح أنصاف أقطار ثلاث ذرات لعناصر فى نفس الدورة في الجدول الدوري بالأنجستروم فإن طول الرابطة فى المركب التساهمى ZX تساوى ....

X	Y	Z
1.18A°	2.27A°	1.14A°

(أ) 1.18 (ب) 1.14 (ج) 0.04 (د) 2.32

٩ إذا كان طول الرابطه فى CBr_4 هى 1.91A° و بمعلومية القيم فى الجدول المقابل يكون طول الرابطة فى مركب CF_4 يساوى ....

المركب	F – F	Br – Br
طول الرابطة	1.28	2.28

(أ) 1.14A° (ب) 1.41A° (ج) 0.77A° (د) 0.64A°

١٠ من الجدول الآتى فإن طول الرابطة فى جزىء HBr تساوى ....

الجزىء	H – H	Br – Br
طول الرابطة	0.6A°	2.28A°

(أ) 2.88 (ب) 1.44 (ج) 1.68 (ج) 1.74

١١ من الجدول التالى : فإن طول الرابطة فى جزىء النشادر NH_3 تساوى ....

الرابطة	O – H	N = O	H – H
طول الرابطة بالانجستروم	0.96	1.36	0.6

(أ) 1A° (ب) 0.66A° (ج) 0.86A° (د) 0.36A°

١٢ من الجدول التالى : فان طول الرابطة فى وحدة الصيغة للمركب NaBr تساوى ......

الذرة / الأيون	Br	Br^-	Na	Na^+
طول نصف القطر	1.14	1.85	1.57	0.95

(أ) 2.8 (ب) 2.71 (ج) 2.09 (د) 3.42

⑬ إذا كان نق أيون $Mg^{+2} = 0.86\ A^o$ وكان طول الرابطة فى وحدة الصيغة $MgX_2 = 2.05\ A^o$ و $MgY_2 = 2.53\ A^o$ فإن ....

(أ) العنصر X يسبق العنصر Y فى نفس الدورة

(ب) العنصر X يسبق العنصر Y فى نفس المجموعة

(ج) العنصر Y يقع فى المجموعة الأولى 1A بينما العنصر X يقع فى المجموعة 7A

(د) العنصر Y يسبق العنصر X فى المجموعة

⑭ إذا كان طول الرابطة فى وحدة الصيغة $XCl = 2.76\ A^o$ ونصف قطر أيون الكلوريد السالب يساوى $1.81\ A^o$, فإن نصف قطر ذرة الفلز X (نصف القطر الذرى) قد يساوى :

(أ) 0.95 (ب) 1.57 (ج) Zero (د) 0.63

⑮ إذا كان طول الرابطة فى وحدة الصيغة $KX = 3.34\ A^o$ وكان نق الأيون الموجب $K^+ = 1.52\ A^o$ فإن نصف قطر ذرة العنصر X قد تكون ....

(أ) 1.82 (ب) 1.99 (ج) 1.14 (د) Zero

⑯ يمكن ترتيب طول الرابطة فى المركبات التالية : $AlCl_3 - Na\ Cl - MgCl_2$, كالتالي.........

(أ) $NaCl < MgCl_2 < AlCl_3$

(ب) $AlCl_3 < MgCl_2 < NaCl$

(ج) $MgCl_2 < AlCl_3 < NaCl$

(د) $NaCl < AlCl_3 < MgCl_2$

⑰ يمكن ترتيب المركبات الأتيه : $NaF - NaCl - NaBr - NaI$ حسب طول الروابط كالتالى.......

(أ) $NaI > NaBr > NaF > NaCl$

(ب) $NaI > NaBr > NaCl > NaF$

(ج) $NaCl > NaBr > NaI > NaF$

(د) $NaF > NaCl > NaI > NaBr$

⑱ يمكن ترتيب هذه المركبات : KF , LiF , CaF_2 حسب طول الروابط كالتالى ....

(أ) $KF > CaF_2 > LiF$

(ب) $LiF > KF > CaF_2$

(ج) $KF > LiF > CaF_2$

(د) $CaF_2 > LiF > KF$

⑲ يمكن ترتيب هذه المركبات : $KF , CaCl_2 , CaF_2$ حسب طول الروابط كالتالى ....

(أ) $KF > CaF_2 > CaCl_2$

(ب) $CaCl_2 > KF > CaF_2$

(ج) $KF > CaCl_2 > CaF_2$

(د) $CaCl_2 > CaF_2 > KF$

⑳ الترتيب الصحيح لأنصاف أقطار أيونات العناصر التالية : ${}_3Li - {}_4Be - {}_5B$ هو ....

(أ) $Be^{+2} > B^{+3} > Li^+$

(ب) $B^{+3} < Be^{+2} < Li^+$

(ج) $B^{+3} > Be^{+2} > Li^+$

(د) $Be^{+2} > B^{+3} > Li^+$

㉑ أيا مما يأتي له أكبر نصف قطر: ${}_{13}Al$, ${}_{11}Na$, ${}_9F$, ${}_3Li$ ؟ ....

(أ) F (ب) Al (ج) Li (د) Na

٢٢ نصف قطر ذرة الفلور $_{9}F$ أصغر من نصف قطر ذرة الكلور $_{17}Cl$, لان ....

(أ) عدد مستويات الطاقة فى الفلور أكبر منها فى الكلور
(ب) قوة جذب النواة للإلكترونات فى الفلور أكبر منها فى الكلور
(ج) عدد الكم الرئيسي للفلور أكبر من عدد الكم الرئيسي للكلور
(د) قوى التنافر بين الإلكترونات فى ذرة الفلور تساوى قوى التنافر فى الكلور

٢٣ الحجم الذرى للسيزيوم أكبر من الحجم الذرى للبوتاسيوم بسبب كل مما يأتى عدا ....

(أ) عدد مستويات الطاقة فى السيزيوم أكبر من البوتاسيوم
(ب) قوى التنافر بين إلكترونات السيزيوم أكبر منها فى البوتاسيوم
(ج) قوة جذب النواة لإلكترونات التكافؤ فى السيزيوم أكبر منها فى البوتاسيوم
(د) الشحنة الفعالة فى السيزيوم أقل منها فى البوتاسيوم

٢٤ إذا كان نق أيون $_{20}Ca^{+2}$ = 0.99 A° , فأياً من الأختيارات الأتية بالجدول قد يكون صحيحاً

العنصر/الأيون	أ	ب	ج	د
$_{20}Ca$	0.82	2.2	1.97	0.99
$_{31}Ga$	0.69	0.92	1.27	1
$_{31}Ga^{+3}$	1.45	1.67	0.76	0.6

٢٥ الجدول التالى يوضح أعداد الكم الأربعة للإلكترون الأخير لبعض العناصر

	A	B	C
n	2	3	2
ℓ	1	Zero	1
m_ℓ	+1	Zero	-1
m_s	+1/2	-1/2	+1/2

الترتيب الصحيح لانصاف أقطارها هو............

(أ) C < B < A
(ب) A < B < C
(ج) A < C < B
(د) C < A < B

٢٦ الجدول المقابل يوضح التوزيع الإلكترونى الخارجى لبعض العناصر فى الجدول , فإن الترتيب الصحيح لأنصاف أقطارها ....

C	B	A
$2p^1$	$3s^2$	$2p^5$

(أ) $C < B < A$ (ب) $A < B < C$
(ج) $A < C < B$ (د) $C < A < B$

٢٧ الجدول التالى يبين التوزيع الإلكترونى الخارجى لبعض عناصر الجدول , فإن الترتيب الصحيح لأنصاف أقطارها ....

العنصر	X	Y	Z	P
التركيب الالكترونى	$4s^2$	$3p^5$	$2p^5$	$3s^2$

(أ) $Y < Z < P < X$ (ب) $X < P < Y < Z$
(ج) $Z < Y < P < X$ (د) $Z < P < Y < X$

٢٨ أكبر نصف قطر لعنصر ....

(أ) $_{55}Cs$ (ب) $_{19}K$ (ج) $_{11}Na$ (د) $_{3}Li$

٢٩ أقصر رابطة فى المركبات الأتية توجد فى مركب ....

(أ) $TiBr_2$ (ب) $TiCl_2$ (ج) $TiCl_3$ (د) $TiCl_4$

٣٠ أيا مما يأتى هو الأكبر فى نصف القطر بالنسبة لذرة النيتروجين وأيوناتها ؟ ....

(أ) N (ب) N^{+5} (ج) N^{-3} (د) N^{+3}

٣١ الترتيب الصحيح للعناصر التالية : $_{11}Na - _{12}Mg - _{13}Al - _{55}Cs$ حسب أنصاف أقطارها........

(أ) $Cs < Al < Mg < Na$ (ب) $Al < Mg < Na < Cs$
(ج) $Na < Mg < Al < Cs$ (د) $Cs < Na < Mg < Al$

٣٢ ثلاث عناصر(C , B , A) تقع فى دورة واحدة وفى ثلاث مجموعات متتالية بالجدول الدورى , فإذا كان العنصر C غاز خامل فان أيون العنصر A يرمز له بالرمز ....

(أ) A^{+} (ب) A^{-} (ج) A^{+2} (د) A^{-2}

٣٣ في المجموعة الواحدة من أعلى إلى أسفل كل مما ياتي يزداد ماعدا ....

(أ) الحجم الذري (ب) العدد الذري
(ج) جهد التأين (د) الكتلة الذرية

٣٤ عند الانتقال من يسار الجدول إلى يمينه خلال الدورة ....

(أ) يزداد العدد الذري وتقل الشحنة الفعالة
(ب) يزداد العدد الذري ويزداد نصف القطر
(ج) يزداد جهد التأين وتزداد الشحنة الفعالة
(د) تثبت الشحنة الفعالة ويزداد جهد التأين

٣٥ أي العناصر الآتية له أقل جهد تأين ؟ ....

(أ) $_{11}Na$
(أ) $_{7}N$
(أ) $_{9}F$
(د) $_{8}O$

٣٦ الترتيب الصحيح لجهد التأين الأول للعناصر التالية : $_{53}I$, $_{50}Sn$, $_{37}Rb$

(أ) $Rb < Sn < I$
(ب) $I < Sn < Rb$
(ج) $Rb < I < Sn$
(د) $I < Rb < Sn$

٣٧ يقل جهد التأين فى الدورة بزيادة ....

(أ) العدد الذري
(ب) الكتلة الذرية
(ج) نصف القطر
(د) قوة جذب النواة للإلكترونات

٣٨ أكبر جهد تاين أول لعنصر ....

(أ) $_{9}F$
(ب) $_{7}N$
(ج) $_{10}Ne$
(د) $_{11}Na$

٣٩ أكبر جهد تأين أول مما يلى للعنصر الذى ينتهى توزيعه الالكترونى بـ ....

(أ) $3p^3$
(ب) $3s^2$
(ج) $3p^6$
(د) $3s^1$

٤٠ أكبر جهد تاين أول لعنصر.......

(أ) $_{11}Na$
(ب) $_{7}N$
(ج) $_{19}K$
(د) $_{8}O$

٤١ أكبر جهد تاين ثاني لعنصر ....

(أ) $_{20}Ca$
(ب) $_{12}Mg$
(ج) $_{13}Al$
(د) $_{11}Na$

٤٢ أكبر جهد تأين ثانى لعنصر ....

(أ) الليثيوم Li
(ب) الصوديوم Na
(ج) البوتاسيوم K
(د) الكالسيوم Ca

٤٣ كلما زاد عدد مستويات الطاقة يزداد كل مما يأتى ماعدا ....

(أ) نصف القطر
(ب) قوى التنافر بين الإلكترونات
(ج) حجب تأثير النواة لإلكترونات التكافؤ
(د) جهد التأين

٤٤ الجدول التالى يوضح جهود التأين المتتالية للعنصر X فى الدورة الثالثة , فإن هذا العنصر يقع فى المجموعة

جهد التأين	الأول	الثانى	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع
kJ / mole	999	2260	3375	4565	6950	8100	14000

(أ) الصفرية
(ب) 7A
(ج) 6A
(د) 1A

٤٥ إذا كان جهد التأين الأول للكلور $_{17}Cl = 1256$ kJ / mol ، فإن جهد التأين الأول للأرجون $_{18}Ar$ قد يكون .... kJ/mol

(أ) 1200 (ب) 8500 (ج) 1520 (د) 1256

٤٦ الجدول التالى يوضح جهود التأين للعنصر X الذى يقع فى الدورة الثالثة , فإن العنصر X عدده الذرى يساوى ....

جهد التأين KJ / mole	الأول	الثانى	الثالث	الرابع	الخامس	السادس
	1060	1890	2905	4950	6270	21200

(أ) 16 (ب) 18 (ج) 15 (د) 11

٤٧ عنصر X له جهود التأين الأتية فإنه يقع ضمن المجموعة ....

جهد التأين الأول	جهد التأين الثانى	جهد التأين الثالث
738	1451	7733

(أ) 3A (ب) 7A (ج) 2A (د) 1A

٤٨ إذا كان جهد التأين الأول للألومنيوم 578 kJ / mol فإن جهد التأين الرابع قد يكون ....

(أ) 620 (ب) 11600 (ج) 2740 (د) 530

٤٩ أيا مما يأتى يمثل معادلة جهد تأين أول ؟ ....

(أ) $X + E \longrightarrow X^- + e^-$ (ب) $X + E \longrightarrow X^+ + e^-$

(ج) $X + e^- \longrightarrow X^-$ (د) $X + e^- \longrightarrow X^+$

٥٠ ثلاث عناصر ممثلة A , B , C متتالية تقع فى دورة واحدة , إذا كان العنصر B يقع فى المجموعة الثانية 2A وأكبرهم فى العدد الذرى العنصر (C) فإن ....

(أ) جهد التأين الثانى للعنصر A صغير جداً

(ب) جهد التأين الثالث للعنصر C كبير جداً

(ج) جهد التأين الأول للعنصر A أكبر من جهد التأين الأول للعنصر B

(د) جهد التأين الرابع للعنصر C كبير جداً

01 إذا كان جهد التأين الثانى والثالث لعنصر يعبر عنه بالمعادلتين الأتيتين : فإن هذا العنصر ....

$$X^{+} \longrightarrow X^{2+} + e^{-} \qquad \triangle H = +495$$

$$X^{2+} \longrightarrow X^{3+} + e^{-} \qquad \triangle H = +4560$$

(أ) ممثل جهد تأينه الأول أصغر من جهد التأين الأول للعنصر الذى يسبقه فى نفس الدورة
(ب) غاز خامل يقع فى المجموعة الصفرية
(ج) عنصر ممثل نصف قطره أكبر من نصف قطر العنصر الذى يسبقه فى نفس الدورة
(د) عنصر ممثل يقع فى المجموعة الثانية 2A

02 المعادلة التى تمثل جهد التأين الثالث للألومنيوم هى ....

(أ) $Al \longrightarrow Al^{+3} + e^{-} \qquad \triangle H = +$
(ب) $Al^{+2} \longrightarrow Al^{+3} + e^{-} \qquad \triangle H = -$
(ج) $Al^{+} \longrightarrow Al^{+3} + 2e^{-} \qquad \triangle H = +$
(د) $Al^{+2} \longrightarrow Al^{+3} + e^{-} \qquad \triangle H = +$

03 X , Y , Z ثلاث عناصر فى دورة واحدة , إذا كان XY مركب أيونى و ZY_2 مركب تساهمى فيكون الترتيب الصحيح لجهد التأين الأول ....

(أ) $Z < Y < X$
(ب) $X < Z < Y$
(ج) $X < Y < Z$
(د) $Z < X < Y$

04 ثلاثة عناصر(A , B , C) متتالية فى أعدادها الذرية في الجدول الدوري , إذا كان العنصر الثالث C يمتلك إلكترونين في غلاف تكافؤه فإن ترتيب العناصر من حيث جهد التأين الأول هو...........

(أ) $C > B > A$
(ب) $A > B > C$
(ج) $A > C > B$
(د) $B > A > C$

05 جهد التأين فى المجموعة الواحدة ....

(أ) يزداد بزيادة العدد الذرى
(ب) يزداد بزيادة نصف القطر
(ج) يقل بزيادة عدد مستويات الطاقة الرئيسية
(د) يقل بزيادة شحنة النواة الفعالة

06 العنصر A يسبق العنصر B فى أحدى دورات الجدول الدورى , فإن ....

(أ) جهد B هو الأقل
(ب) نصف قطر A هو الأقل
(ج) العدد الذرى للعنصر A هو الأكبر
(د) رقم مجموعة العنصر B أكبر من رقم مجموعة العنصر A

07 إذا كان العنصر A يقع أسفل B فى المجموعة الثانية ....

(أ) A أكبر فى الميل وأقل نصف قطر
(ب) B أكبر ميل وأكبر نصف قطر
(ج) A أقل ميل وأكبر فى نصف القطر
(د) B أقل ميل وأقل نصف قطر

٥٨ أياً مما يأتى يمثل معادلة ميل إلكترونى ؟ ....

(أ) $X + E \longrightarrow X^- + e^-$ (ب) $X + E \longrightarrow X^+ + e^-$

(ج) $X + e^- \longrightarrow X^- + E$ (د) $X + e^- \longrightarrow X^+ + E$

٥٩ أكبر ميل إلكترونى لعنصر ....

(أ) $_9F$ (ب) $_{17}Cl$ (ج) $_{35}Br$ (د) $_{53}I$

٦٠ أقل ميل إلكترونى لعنصر ....

(أ) $_5B$ (ب) $_6C$ (ج) $_7N$ (د) $_8O$

٦١ الترتيب الصحيح للميل الإلكترونى للعناصر التالية : $_7N$, $_9F$, $_{17}Cl$

(أ) $N < Cl < F$ (ب) $N < F < Cl$

(ج) $Cl < F < N$ (د) $N < Cl < F$

٦٢ عنصر الصوديوم أكبر من عنصر البوتاسيوم في ....

(أ) الميل الإلكترونى (ب) الحجم الذرى

(ج) عدد مستويات الطاقة المشغولة بالإلكترونات (د) عدد البروتونات

٦٣ الميل الإلكترونى للفلور أقل من الميل الإلكترونى للكلور لان ....

(أ) حجم ذرة الكلور أقل من حجم ذرة الفلور

(ب) الكثافة الإلكترونية للفلور كبيرة وحجمها صغير

(ج) جهد تأين الكلور أكبر من جهد تأين الفلور

(د) عدد البروتونات الموجبة للفلور أكبر من عدد بروتونات الكلور

٦٤ يقل الميل الإلكترونى فى المجموعة الواحدة بزيادة كل مما يأتى ماعدا ....

(أ) العدد الذرى (ب) الحجم الذرى

(ج) عدد الكم الرئيسي (د) جهد التأين

٦٥ تعبر المعادلة التالية عن ...... $X + e^- \longrightarrow X^- + E$

(أ) الميل الإلكتروني (ب) جهد التأين الأول

(ج) جهد التأين الثانى (د) السالبية الكهربية

٦٦ مقدار الطاقة الممتصة لتحويل الذرة المفردة الغازية إلى أيون تعبر عن ....

(أ) الميل الإلكترونى (ب) طاقة الأثارة

(ج) جهد التأين (د) السالبية الكهربية

٦٧ الجدول التالى يوضح جهود التأين للعنصر X الذى يقع فى الدورة الثانية , فإن الميل الإلكترونى للعنصر X بالنسبة للعنصر Y الذى يليه فى نفس الدورة

جهد التأين	الأول	الثانى	الثالث	الرابع	الخامس	السادس
KJ/ mole	1060	1890	2905	4950	6270	21200

(أ) X أكبر من Y
(ب) X أصغر من Y لان X أوربيتالاته نصف ممتلئة
(ج) X يساوى Y
(ج) لايمكن تحديد العلاقة بينهم

٦٨ الجدول التالى يوضح أعداد الكم الأربعة للإلكترون الأخير لبعض العناصر , فإن الترتيب الصحيح حسب ميلها الإلكترونى هو ....

	A	B	C	D
n	3	2	2	2
ℓ	1	1	1	1
m_ℓ	Zero	-1	+1	Zero
m_s	-1/2	-1/2	+1/2	-1/2

(أ) $A < B < C < D$
(ب) $C < B < D < A$
(ج) $C < B < A < D$
(د) $D < B < A < C$

٦٩ عنصر X تركيبة الالكتروني ns^2 , np^4 فإن كل مما ياتي صحيح عدا ....

(أ) يقع في المجموعة 6A
(ب) حجم أيونه أصغر من حجم ذرته
(ج) ميله أكبر من ميل العنصر الذي يسبقه في الدورة
(د) عنصر ممثل

٧٠ أربع عناصر (D , C , B , A) متتالية فى أعدادها الذرية والعنصر C يقع فى المجموعه 7A فإن ....

(أ) أكبر ميل للعنصرين A , B
(ب) أكبر جهد تأين أول للعنصر D
(ج) الميل الإلكترونى للعنصر $A > B$
(د) عدد مستويات الطاقة فى D أكبر من A

٧١ مستعيناً بالجدول الأتى فإن ترتيب العناصر حسب السالبية الكهربية هى ....

الذرة أو الأيون	التركيب الإلكتروني
A^{-1}	$[_{10}Ne]$
B^{-2}	$[_{10}Ne]$
C^{+2}	$[_{10}Ne]$
D	$[_{10}Ne]\ 3s^1$

(أ) $A < B < C < D$ (ب) $C < D < B < A$
(ج) $C < B < A < D$ (د) $D < C < B < A$

٧٢ الأيون الموجب للعنصر A والأيون السالب للعنصر B لهما نفس التركيب الإلكتروني المشابه للغاز الخامل ولذلك ....

(ب) العنصران متساويان في السالبية الكهربية
(ب) العنصر A له سالبية كهربية أعلى من العنصر B
(ج) العنصر B ميله الإلكتروني أكبر من A
(د) العنصر B نصف قطره أكبر من العنصر A

٧٣ عند الإنتقال من يسار الجدول إلى يمينه خلال الدورة ....

(أ) يزداد العدد الذري وتقل الشحنة الفعالة
(ب) يزداد العدد الذري وتقل السالبية
(ج) يقل نصف القطر ويظل الميل الإلكترونى ثابت لايتغير
(د) تزداد السالبية الكهربية ويزداد الميل الإلكتروني

٧٤ الترتيب الصحيح للعناصر الأتية F , N , Be , B حسب السالبية الكهربية

(أ) $F > N > Be > B$ (ب) $F > N > B > Be$
(ج) $F > B > N > Be$ (د) $Be > N > B > F$

٧٥ الترتيب الصحيح للسالبية الكهربية للعناصر التالية : $_{8}O$, $_{9}F$, $_{35}Br$

(أ) $O < Br < F$ (ب) $Br < F < O$
(ج) $Br < O < F$ (د) $F < O < Br$

٧٦ الجدول التالى يوضح قيم أنصاف الأقطار لبعض العناصر بالانجستروم والتى تقع فى دورة واحدة

العنصر	A	B	C	D
نق A°	1.60	1.86	1.18	0.99

فإن الترتيب الصحيح لتلك العناصر حسب السالبية الكهربية ....

(أ) D < C < B < A
(ب) D < A < C < B
(ج) B < A < C < D
(د) B < C < A < D

٧٧ أربعة عناصر فى مجموعة واحدة قيم أنصاف أقطارها مقدرة بالانجستروم كالتالى :

D	C	B	A
2.48	1.52	2.27	1.96

أى مما يلى يعتبر صحيحاً ....

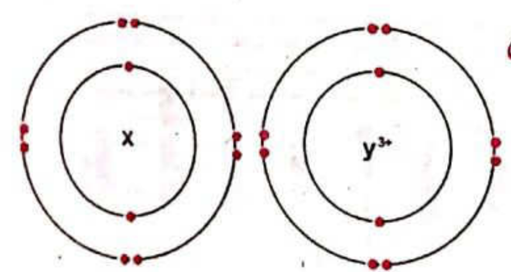
(أ) العنصر D له سالبية كهربية أكبر من العنصر C
(ب) العنصر A له سالبية كهربية أقل من العنصر B
(ج) العنصر C له ميل إلكترونى أقل من العنصر A
(د) العنصر B له جهد تأين أكبر من العنصر D

٧٨ الجدول التالي يوضح أنصاف أقطار أربعة عناصر فى نفس الدورة في الجدول الدوري بالأنجستروم ومنه يتضح أن ....

X	Y	W	Z
1.16	2.27	1.35	1.14

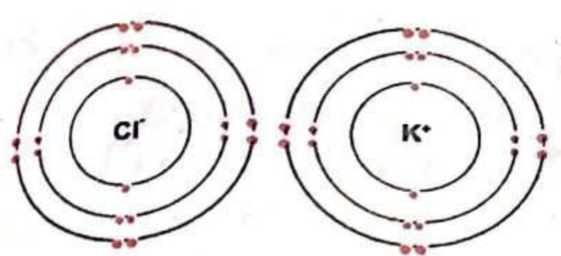
(أ) العنصر X أكبرهم سالبية كهربية
(ب) العنصر Z أكبر ميل إلكترونى
(ج) العنصر W أقلهم سالبية كهربية
(د) أكبر جهد تأين للعنصر Y

٧٩ يوضح الشكل المقابل التوزيع الإلكترونى لمادتين مختلفتين , ما الأستنتاج الذى ينطبق عليه ؟



(أ) الحجمان متساويان
(ب) لاتوجد قيمة للسالبية الكهربية للعنصر (X)
(ج) يقعان فى نفس المجموعة من الجدول الدورى
(د) طاقة التأين للذرة (y) أكبر من طاقة التأين للذرة (X)

١٠) الشكل المقابل يمثل التوزيع الإلكترونى لأيونين مختلفين ، العبارة التى تنطبق على هذا الشكل هى ......



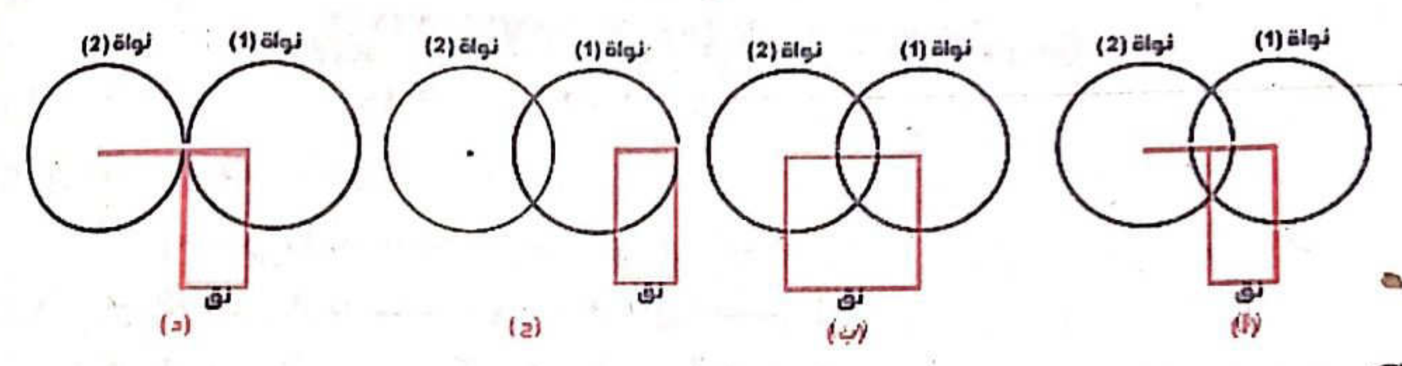
(أ) حجم الأيونين متماثلين

(ب) طاقة تأين K^+ أعلى من طاقة تأين Cl^-

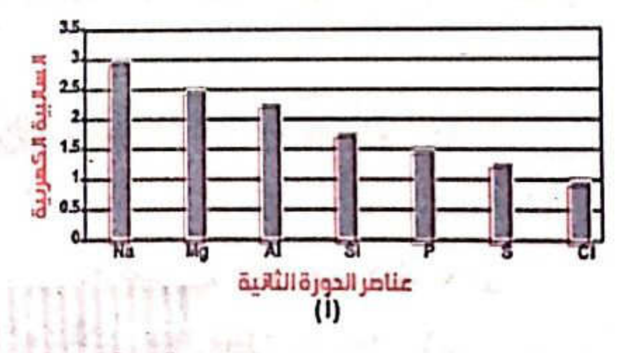
(ج) نصف قطر أيون K^+ أكبر من نصف قطر ذرته

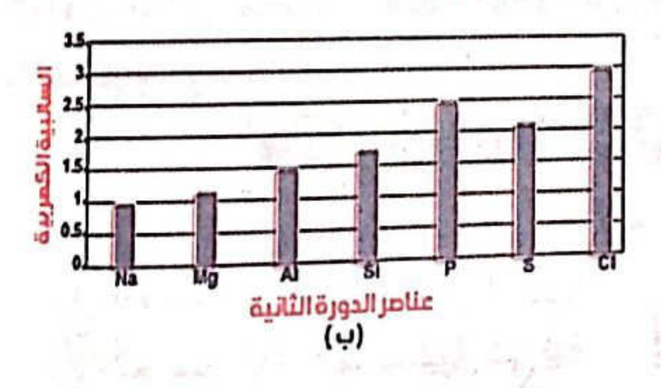
(د) السالبية الكهربية لذرة K أعلى من السالبية الكهربية لذرة Cl

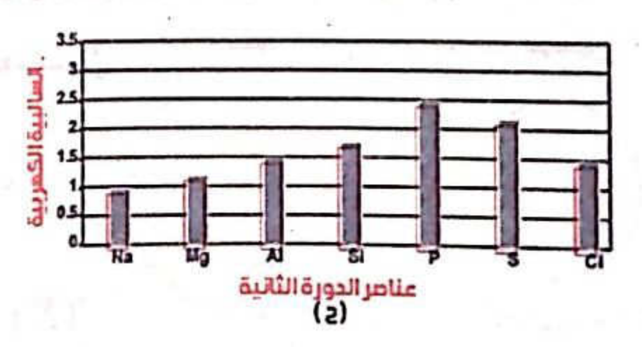
١١) الشكل الذى يعبر عن نصف القطر الذرى فى الجزيئات ثنائية الذرات ....

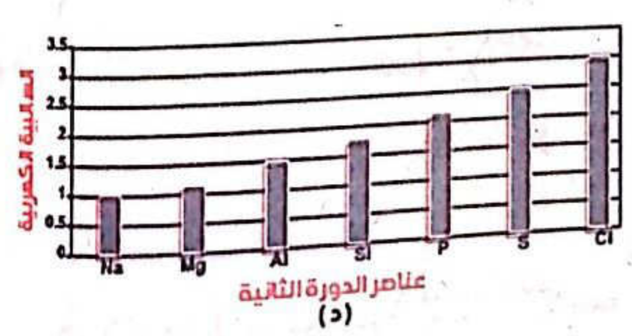


١٢) الأشكال التالية تعبر عن تدرج السالبية الكهربية لعناصر الدورة الثانية فى الجدول الدورى على شكل أعمدة ، أياً من هذه الأشكال يعتبر صحيحاً ؟ ....









١٣) يمكن ان يتأين الليثيوم عند أكتسابه طاقة ليعطى Li^{X+} ، أقصي قيمة يمكن ان يأخذها الرمز X هى ....

(أ) 1 (ب) 2 (ج) 3 (د) 4

٨٤ يوضح الجدول التالى أنصاف الأقطار الذرية لبعض عناصر المجموعة 7A , ما القيمة الأكثر احتمالاً لنصف قطر ذرة الكلور ؟

العنصر	نصف قطر الذرة
Br	1.2
F	0.64
I	1.4

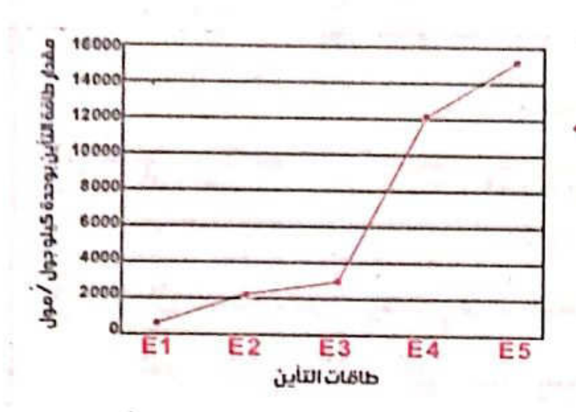
(أ) 0.5 (ب) 0.79 (ج) 1.3 (د) 1.7

٨٥ الشكل المقابل يوضح طاقات تأين العنصر (X)

الأيون الذى يكونه العنصر فى حالة الأستقرار هو.........

(أ) X^{+} (ب) X^{2+}

(ج) X^{3+} (د) X^{4+}



٨٦ الأيون ذو نصف القطر الأكبر فيما يلى هو ....

(أ) Mg^{2+} (ب) Na^{+} (ج) Si^{4+} (د) Al^{3+}

٨٧ تتغير السالبية الكهربية من أعلى إلى أسفل فى المجموعة ومن اليسار إلى اليمين فى الدورة , وبشكل عام هذا التغير يكون ....

الرمز	الدورة	المجموعة
أ	تزداد	تزداد
ب	تقل	تقل
ج	تزداد	تقل
د	تقل	تزداد

٨٨ جميع الخواص التالية تتدرج فى مجموعة الغازات النبيلة بزيادة العدد الذرى ماعدا ....

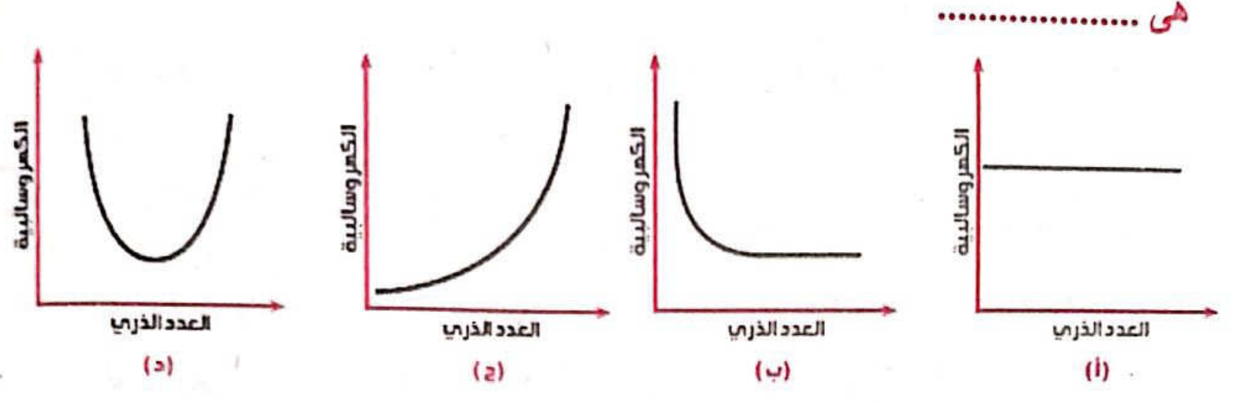
(أ) نصف القطر الذرى (ب) السالبية الكهربية

(ج) طاقة التأين الأولى (د) طاقة التأين الثانية

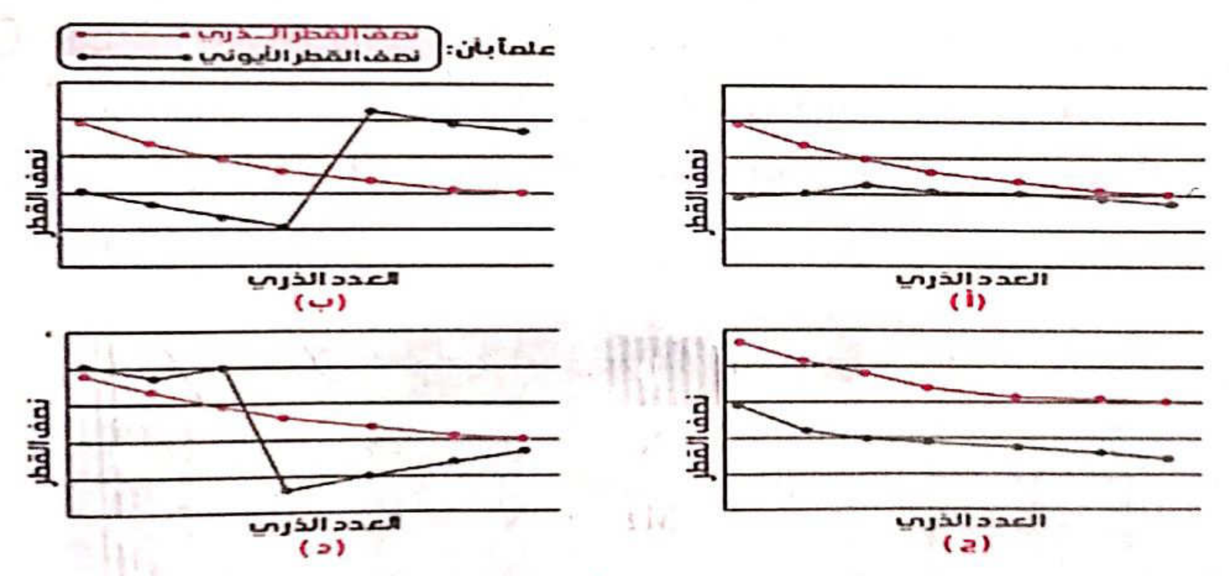
(٨٩) العنصر الذى له أعلى سالبية كهربية فى الجدول الدورى يعد أيضاً ....

(أ) أكبر عناصر دورته من حيث الحجم الذرى
(ب) أعلى عناصر مجموعته من حيث طاقة التأين
(ج) يكون روابط تساهمية مع عنصر الماغنسيوم
(د) نصف قطره الذرى أكبر من نصف قطره الأيونى

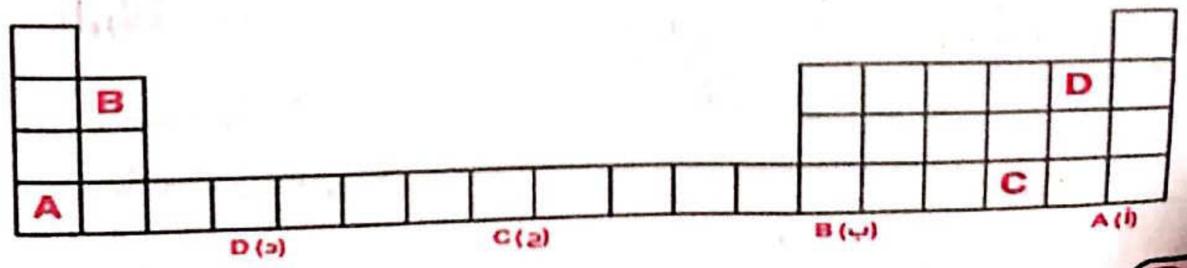
(٩٠) العلاقة التى تربط بين العدد الذرى والكهروسالبية لعناصر الدورة الواحدة فى الجدول الدورى هى ....



(٩١) الشكل الذى يقارن بصورة صحيحة بين علاقة نصف القطر الذرى ونصف القطر الأيونى لعناصر الدورة الثالثة هو ....



(٩٢) من الشكل التالى , أيون العنصر الأصغر حجماً هو ....



٩٣ أى من التفاعلات التالية يتطلب طاقة أعلى لإتمامه ؟ ....

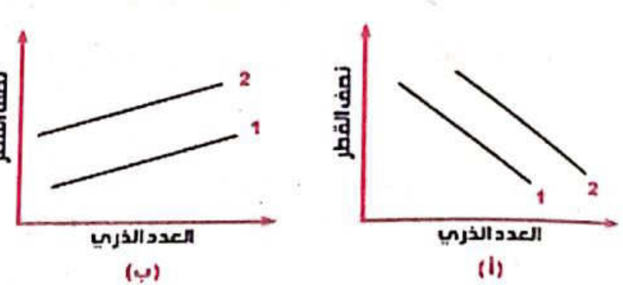
(أ) $Al_{(g)} \longrightarrow Al^{+}_{(g)} + e^{-}$ (ب) $Al^{+}_{(g)} \longrightarrow Al^{2+}_{(g)} + e^{-}$

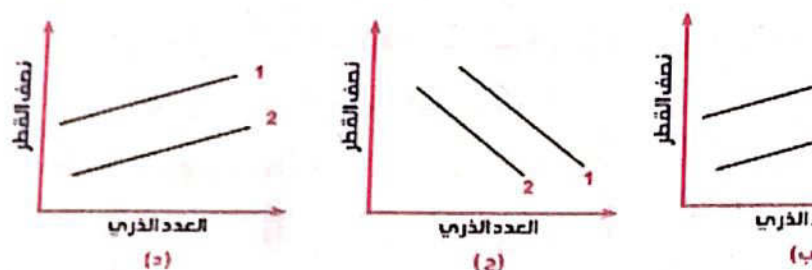
(ج) $Al^{2+}_{(g)} \longrightarrow Al^{3+}_{(g)} + e^{-}$ (د) $Al^{3+}_{(g)} \longrightarrow Al^{4+}_{(g)} + e^{-}$

٩٤ العلاقة بين زيادة العدد الذرى فى المجموعة السابعة وكلاً من :

1- نصف القطر الذرى 2- نصف القطر الأيونى

يوضحها الشكل ....





٩٥ أى من التفاعلات التالية تمثل طاقة التأين الثانية E_2 للعنصر (X)

(أ) $X_{(g)} \longrightarrow X^{2+}_{(g)}$ (ب) $X^{+}_{(g)} \longrightarrow X^{2+}_{(g)}$

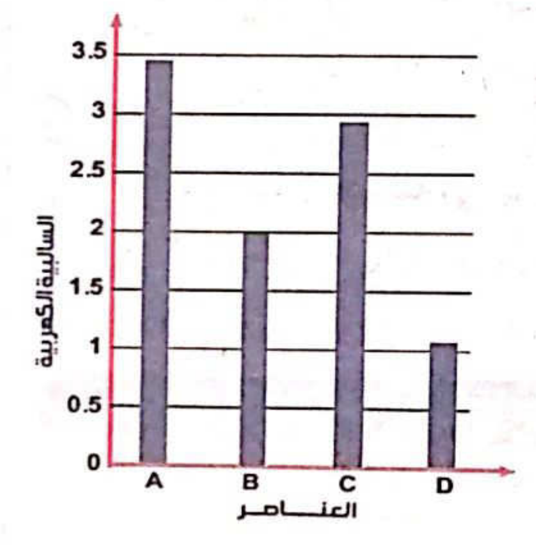
(ج) $X^{+}_{(aq)} \longrightarrow X^{2+}_{(g)}$ (د) $X_{(g)} \longrightarrow X^{+}_{(g)}$

٩٦ عدد إلكترونات التكافؤ للذرة التى توجد فى الدورة الثانية والمجموعة الثالثة هو ....

(أ) 2 (ب) 3 (ج) 5 (د) 6

٩٧ الرسم المقابل يمثل قيم السالبية الكهربية لأربعة عناصر فى الجدول الدورى أعطيت الرموز الأفتراضية (D , C , B , A) , ما الأختيار الذى يمثل العناصر التى تعبر عنها هذه الرموز على الترتيب؟ ....

الاختيار	A	B	C	D
أ	As	Mg	O	N
ب	O	As	N	Mg
ج	N	O	Mg	As
د	Mg	N	As	O



أسئلة تقيس القدرات المختلفة

(١) لديك العناصر التالية : $_{35}Br$ - $_{16}S$ - $_{9}F$ - $_{19}K$ - $_{55}Cs$ - $_{3}Li$

(أ) رتب هذه العناصر تصاعدياً حسب أنصاف أقطارها ؟

(ب) رتب هذه العناصر تصاعدياً حسب ميلها الإلكترونى ؟

(ج) رتب هذه العناصر تصاعدياً حسب جهد تأينها الأول ؟

(د) الميل الإلكترونى لأيون النيتريد N^{-3} أقل من الميل الإلكترونى لذرة النيتروجين , فسر ذلك ؟

(هـ) مقدار الطاقة المنطلقة عند أكتساب ذرة الكلور إلكترون أكبر من تلك المنطلقة عند أكتساب ذرة الكبريت إلكترون , فسر ذلك ؟

(٢) عنصر ينتهى تركيبه الإلكترونى الخارجى بـ np^3 وضح سلوكه فى الميل الالكترونى وجهد التأين بالنسبة للعنصر الذى يليه فى الدورة ؟

(٣) الجدول التالى يوضح جهود التأين من الأول إلى الخامس لأحد عناصر الدورة الثالثة , استنتج التوزيع الإلكترونى لهذا العنصر ؟

الأول	الثانى	الثالث	الرابع	الخامس
500	1200	2600	12150	14500

(٤) إذا كانت طول الرابطة فى جزئ الهيدروجين 0.6A° وطول الرابطة فى جزئ النيتروجين 1.4A° وطول الرابطة فى جزئ أكسيد النيتريك 1.36A°

(أ) أحسب طول الرابطة فى جزئ الأكسجين ؟

(ب) أحسب طول الرابطة فى جزئ الماء ؟

(ج) أحسب طول الروابط فى جزئ الماء ؟

(٥) إذا علمت ان طول الرابطة فى جزئ النيتروجين 1.46A° وطول الرابطة فى جزئ الهيدروجين 0.6A°

(أ) أوجد طول الرابطة فى جزئ النشادر ؟

(ب) أوجد طول الروابط فى جزئ النشادر ؟

(٦) ادرس الجدول التالى ثم أجب عن الأسئلة التالية :

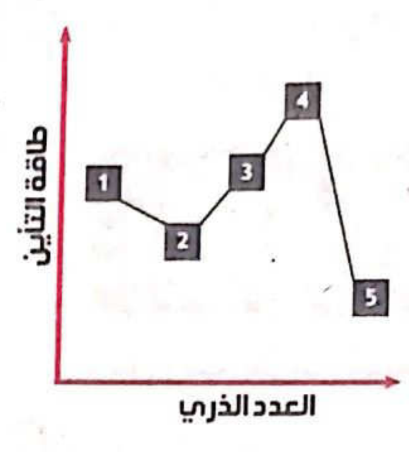
الذرة / الأيون	Na	Na^+	Cl	Cl^-	H	H^-	O
نق (A°)	1.57	0.95	0.99	1.81	0.3	1.54	0.66

(أ) طول الرابطة فى وحدة صيغة كلوريد الصوديوم ؟

(ب) طول الرابطة فى جزئ كلوريد الهيدروجين ؟

(ج) طول الرابطة فى جزئ الماء ؟

⑦ يدرس الشكل المقابل العلاقة بين العدد الذرى وطاقة التأين لخمسة عناصر متتالية فى الجدول الدورى



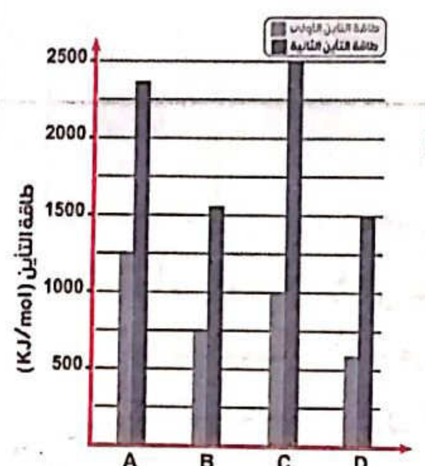
(أ) العناصر من (1:4) تقع فى نفس ....

1 - الدورة 2 - المجموعة

(ب) أكتب رقم العنصر الذى يمثل الغاز الخامل ؟

(ج) العنصر رقم (5) طاقة تأينه منخفضة عن طاقة تأين باقى العناصر . فسر ذلك ؟

⑧ الشكل المقابل يمثل طاقات التأين الأولى والثانية لبعض عناصر الدورة الثانية والتى أعطيت الرموز (A , B , C , D) , ادرسه جيداً ثم أجب عن الأسئلة التالية :



(أ) أى العناصر الممثلة فى الشكل يمتلك أعلى سالبية كهربية فى ضوء طاقات التأين الأولى ؟

(ب) ما قيمة طاقة التأين فى المعادلة التالية :

$$D^{+}_{(g)} + \text{طاقة التأين} \rightarrow D^{2+}_{(g)} + e^{-}$$

⑨ الجدول التالى يوضح أنصاف أقطار بعض الذرات فى مجموعة واحدة من مجموعات الجدول الدورى وكذلك أنصاف أقطار أيوناتها , ادرسه جيداً ثم أجب عن الأسئلة التالية :

العنصر	A	B	C	D	E
نصف قطر الذرة	1.33	1.57	2.03	2.16	2.35
نصف قطر الأيون	0.78	0.98	1.33	1.49	1.65

(أ) هل عناصر هذه المجموعة فلزات أم لافلزات ؟ مع تفسير أجابتك

(ب) أى هذه العناصر له أقل عدد ذرى ؟

⑩ إذا علمت ان طول الرابطة فى الجزئ A_2 تساوى $1.3 A^{o}$ و طول الرابطة فى الجزئ B_2 تساوى $1.8 A^{o}$, أى من العنصرين الأتيين يمتلك أعلى طاقة تأين ؟ مع تفسير أجابتك

(أ) A (ب) B

(١١) يوضح الجدول التالى قيم طاقة التاين الأولى لأربعة عناصر فلزية رموزها الافتراضية (A , B , C , D) ادرسه جيداً ثم أجب :

رمز العنصر الافتراضى	A	B	C	D
طاقة التاين الأولى (KJ / mol)	419	376	520	496

(أ) رتب الفلزات السابقة تصاعدياً حسب سالبيها الكهربية ؟

(١٢) الجدول التالى يوضح أحجام تقديرية لبعض عناصر الدورة الثالثة :

Na	Mg	Al	P	S	Cl	Ar

(أ) ما العنصر الأعلى سالبية كهربية ؟

(ب) ما العنصر الأكبر فى نصف القطر الأيونى الموجب ؟

(ج) أكتب صيغة الأيون السالب الأصغر فى نصف القطر ؟

(١٣) الشكل المقابل يمثل التغير فى الحجم الذرى لعناصر المجموعة الأولى وعناصر الدورة الثانية , ادرسه جيداً ثم أجب عن الأسئلة التالية :

Li 152 , Be 112 , B , C , N , O , F , Na 186 , K 227 , Rb 248 , Cs 265

(أ) ما نوع العلاقة بشكل عام بين الحجم الذرى والعدد الذرى فى

1- المجموعة الأولى ....

* طردية * عكسية

2- الدورة الثانية ....

* طردية * عكسية

(ب) فسر : حجوم أيونات عناصر المجموعة الأولى أصغر من حجوم ذراتها ؟

(١٤) لديك الأيونات التالية (Al^{3+} , Mg^{2+} , Na^{+} , F^{-}) ادرسها جيداً ثم أجب عن الأسئلة التالية :

(أ) ما الذرة الأعلى سالبية كهربية من بين الأيونات السابقة ؟

(ب) رتب الأيونات السابقة حسب نصف قطرها الأيونى ؟

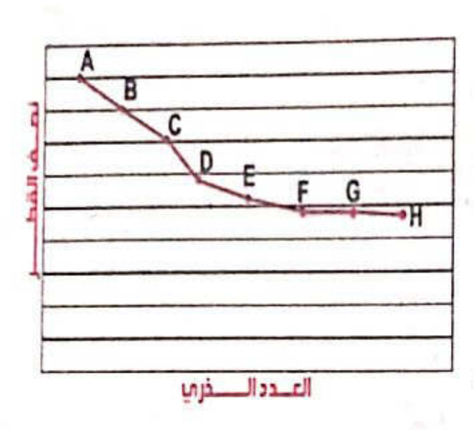
(١٥) فى كل مجموعة من المجموعات التالية حدد الذرة أو الأيون الذى يمتلك أقل طاقة تاين :

(أ) O , O^{-} , O^{2-}

(ب) Cs , Ba , La

(ج) P , N , As

⑯ **الرسم البيانى التالى يمثل العلاقة بين العدد الذرى ونصف القطر الذرى لعناصر دورة كاملة فى الجدول الدورى ادرسه جيداً ثم أجب عن الأسئلة التالية :**



(أ) أى من الرموز يشير إلى عنصر نبيل ؟

(ب) أيهما له حجم أيونى أكبر العنصر C أم العنصر G ؟ ولماذا ؟

(ج) أيهما يمتلك أكبر طاقة تأين ثانية العنصر F أم العنصر A ؟ ولماذا؟

(د) أى من العناصر التالية تتوقع ان يكون له أعلى سالبية كهربية (E , D , C , B) ؟

⑰ **الجدول التالى يوضح طاقات التأين للعنصرين (B , A) , ادرسه ثم أجب عن الأسئلة التى تليه :**

طاقة التأين (kJ / mol)	A	B
E_1	520	1314
E_2	7298	3388
E_3	11815	5300

(أ) حدد أى العنصرين يحتمل ان يكون عنصر الأكسجين وأيهما يحتمل ان يكون عنصر الليثيوم؟

(ب) ما نوع الشحنة التى يحملها العنصر B بعد نزع إلكترون منه ؟

(ج) ما مقدار الطاقة اللازمة لتحويل ذرة العنصر A إلى أيون ثنائى الشحنة A^{2+} ؟

١٨ يبين الجدول التالى قيم طاقات التأين الأولى لمجموعة من العناصر الأفتراضية (W , Z , Y , X) فى دورة واحدة ادرس الجدول ثم أجب عن الأسئلة التالية :

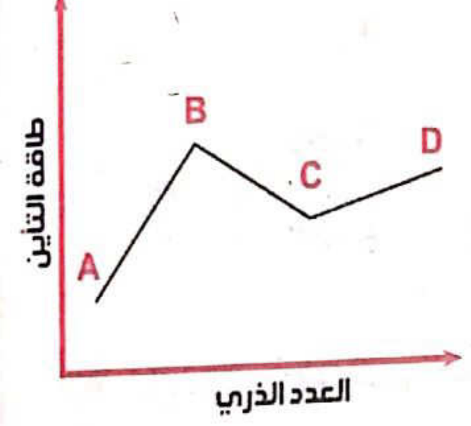
العنصر	طاقة التأين الأولى (kJ / mol)
X	520
Y	900
Z	1086
W	1402

(أ) طاقات التأين للعناصر الفلزية أقل نسبياً مقارنة مع العناصر اللافلزية ؟

(ب) أكتب معادلة التأين الأولى للعنصر (Z) ؟

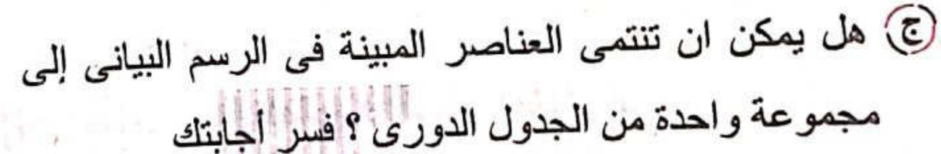
(ج) أى ذرة من ذرات العناصر السابقة لها أكبر حجم ذرى ؟

١٩ الرسم البيانى المقابل يوضح العلاقة بين طاقة التأين والزيادة فى العدد الذرى لأربعة عناصرفلزية أفتراضية (A , B , C , D) , ادرسه جيداً ثم أجب عن الأسئلة التالية :



(أ) أكتب الرمز الأفتراضى للعنصر الذى له أقل نصف قطر ذرى ؟

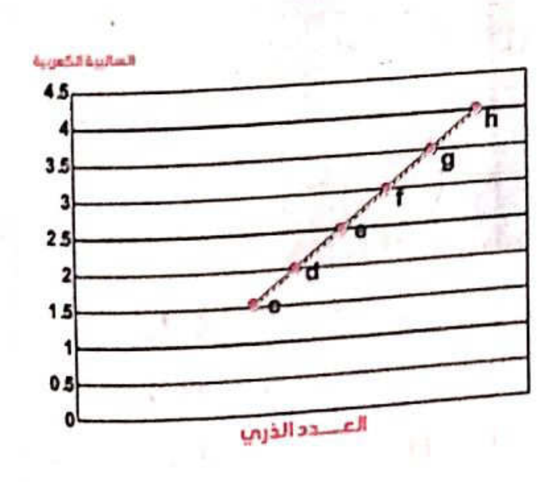
(ب) ماذا تتوقع لتدرج السالبية الكهربية لهذه العناصر بزيادة العدد الذرى ؟



(ج) هل يمكن ان تنتمى العناصر المبينة فى الرسم البيانى إلى مجموعة واحدة من الجدول الدورى ؟ فسر أجابتك

(د) أكتب معادلة كيميائية توضح طاقة التأين الأولى للعنصر الأفتراضى D ؟

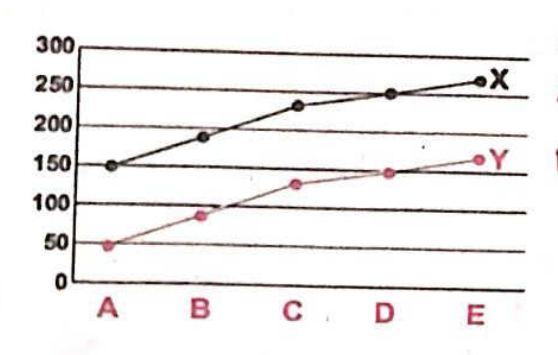
٢٠ الرسم البيانى المقابل يمثل العلاقة بين العدد الذرى والسالبية الكهربية لدورة واحدة فى الجدول الدورى ادرسه جيداً ثم أجب عن الأسئلة التالية :



(أ) أى من العنصرين (g) أم (C) يمكن ان يكون أيوناً سالباً ؟ ولماذا ؟

(ب) لاتوجد قيم للسالبية الكهربية للغازات الخاملة ؟ فسر ذلك

٢١ الرسم البيانى المقابل يمثل منحنى نصف القطر الذرى (X) ومنحنى نصف القطر الأيونى (Y) لعناصر مجموعة واحدة من الجدول الدورى مرتبة حسب تزايد أعدادها الذرية , ادرسه جيداً ثم أجب عن الأسئلة التالية:

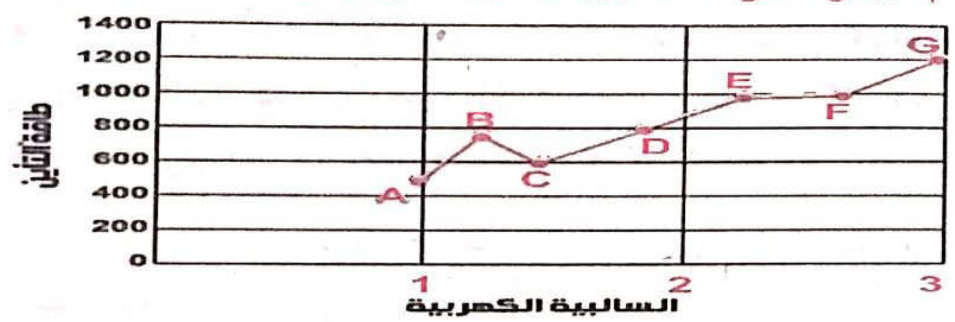


(أ) ما نوع الأيونات فى المنحنى (Y) ؟ (سالبة أو موجبة)

(ب) أيهما يمتلك طاقة تأين أكبر العنصر B أم العنصر D ولماذا ؟

(ج) فى ضوء دراستك للمنحنى (X) وضح التدرج فى السالبية الكهربية لهذه العناصر ؟

٢٢ يوضح الرسم البيانى التالى العلاقة بين السالبية الكهربية وطاقة التأين لإحدى الدورات :



(أ) ما رمز العنصر الأكبر فى نصف القطر

(ب) أى من الرمزين C أم G يعبر عن عنصر لافلزى ؟ ولماذا ؟

٢٣ الجدول التالى يوضح أنصاف الأقطار الذرية والأيونية بوحدة الأنجستروم لأربعة عناصر من نفس المجموعة فى الجدول الدورى ومرتبة حسب تزايد أعدادها الذرية , ادرسه جيداً ثم أجب عن الأسئلة التالية :

العنصر	نصف القطر الذرى	نصف القطر الأيونى
A	0.72	1.36
B	1	1.81
C	1.14	1.95
D	1.33	2.16

(أ) ما نوع الأيونات التى تكونها عناصر هذه المجموعة ؟

(ب) فسر سبب تزايد نصف القطر الذرى لعناصر هذه المجموعة بتزايد أعدادها الذرية ؟

(ج) رتب العناصر (D , C , B , A) ترتيباً تصاعدياً حسب تزايد سالبيتها الكهربية ؟

٢٤ الجدول التالى يوضح قيم طاقات التأين الأولى والثانية والثالثة لمجموعة من العناصر بوحدة Kj / mol ، ادرسه جيداً ثم أجب عن الأسئلة التى تليه :

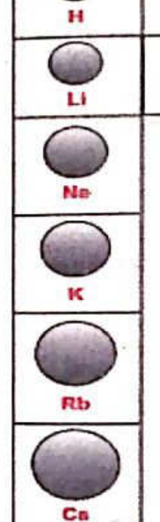
رمز العنصر \ طاقات التأين	E_1	E_2	E_3
A	496	4562	69123
B	738	1451	7733
C	578	1817	2745
D	900	1757	14849

(أ) ما هو رمز العنصر الذى له قدرة على فقد أول إلكترون بسهولة ؟ ولماذا ؟

(ب) فسر : يلاحظ من الجدول بأن جميع طاقات التأين E_3 أكبر من E_2 لجميع العناصر ؟

(ج) إذا كان العنصران B , D يقعان فى الدورة نفسها , فأيهما يكون نصف قطره أصغر؟

٢٥ الشكل التالى يوضح إحدى المجموعات وإحدى الدورات فى الجدول الدورى , ادرسه ثم أجب عن الأسئلة التى تليه :



2A 3A 4A 5A 6A 7A 18

Be B C N O F Ne

(أ) حدد رمز العنصر الذى لايمتلك قيمة للسالبية الكهربية ؟

(ب) ما سبب تناقص حجوم الذرات بزيادة العدد الذرى فى الدورة ؟

(ج) تتشابه عناصر المجموعة الأولى (Cs , Rb , K , Na , Li) فى الخواص الكيميائية ؟

(د) رتب العناصر الأتية تصاعدياً من حيث طاقة التأين (Cs , Be , F , Li) ؟

إختر الأجابة الصحيحة من بين الأقواس

open book

(١) تقع أقوي الفلزات ضمن عناصر ....

(أ) المجموعة 7A
(ب) الفئة ns^1
(ج) الدورة الأولى
(د) المجموعة الصفرية

(٢) أقوى فلزات المجموعه 1A تتصف بكل مما يأتى ماعدا ....

(أ) أقلهم جهد تأين
(ب) أكبرهم حجماً
(ج) تقع فى الدورة الأولى
(د) أقلهم ميل إلكترونى

(٣) أضعف الفلزات فى المجموعة IIA فى الجدول الدورى تقع فى الدورة ....

(أ) الأولى
(ب) السادسة
(ج) السابعة
(د) الثانية

(٤) أكبر العناصر صفة فلزية فى كل مجموعة هو ....

(أ) الأكبر حجماً
(ب) الأكبر جهداً
(ج) الأكبر سالبية
(د) الأقل عدد كم رئيسي

(٥) أكبر صفة فلزيةممايلى لعنصر ....

(أ) $_{3}Li$
(ب) $_{11}Na$
(ب) $_{19}K$
(د) $_{37}Rb$

(٦) أكبر صفة فلزية لعنصر ....

(أ) $_{16}S$
(ب) $_{14}Si$
(ج) $_{13}Al$
(د) $_{20}Ca$

(٧) أول عنصر فى كل دورة دائماً هو الأكبر فى ....

(أ) الصفة الحامضية
(ب) الصفة الفلزية
(ج) السالبية الكهربية
(د) جهد التأين

(٨) في الدورة الواحدة من اليسار إلى اليمين يقل كل ممايلى ماعدا ....

(أ) نصف القطر
(ب) الصفه القاعدية
(ج) الصفه الفلزية
(د) السالبية الكهربية

(٩) تتفق الفلزات فى الجدول الدورى في أياً مما يأتى ....

(أ) رقم المجموعة
(ب) رقم الدورة
(ج) سلوكها أثناء التفاعل الكيميائى
(د) غلاف تكافؤها يمتلأ بأقل من نصف سعته بالإلكترونات

١٠ من الأمور التي ساعدت برزيليوس علي تقسيم العناصر إلى فلزات ولافلزات ....

(أ) أعداد الكم (ب) التركيب الإلكتروني

(ج) الخصائص الفيزيائية مثل البريق واللمعان والصلابة

(د) العدد الذري

١١ من العناصر التي تستخدم عادة في صناعة الشرائح الإلكترونية للحاسب عنصر ينتهي توزيعه الإلكترونى بـ ....

(أ) $3s^2 , 3p^1$ (ب) $3s^1$ (ج) $3s^2 , 3p^2$ (د) $4s^1 , 3d^{10}$

١٢ عنصر ممثل ينتهى توزيعه الإلكتروني بـــ np^2 أي العبارات الأتية صحيح بالنسبة للعناصر التي تليه فى نفس الدورة بالجدول الدورى ؟ ....

(أ) عناصر فلزية ميلها الإلكتروني أكبر (ب) عناصر فلزية جهد تأينها أقل

(ج) عناصر لا فلزية سالبيتها أكبر (د) عناصر لا فلزية أنصاف أقطارها أكبر

١٣ الجدول المقابل يوضح جهد تأين مقدرة ب (kJ / mol) لثلاثة عناصر فلزية تقع فى دورة واحدة

العنصر	A	B	C
جهد التأين	2800	1500	700

فيكون الترتيب الصحيح للصفة الفلزية للعناصر ....

(أ) C > B > A (ب) C > A > B

(ج) B > C > A (د) A > B > C

١٤ مجموعة من العناصر (X) عدد إلكترونات التكافؤ لها أقل من العدد الموجود بمجموعة العناصر (التى لها مظهر الفلزات) , فان X تمثل ....

(أ) لافلزات (ب) فلزات (ج) أشباه الفلزات (د) عناصر خاملة

١٥ أكبر صفة قاعدية مماثلى لأكسيد ....

(أ) $_{33}As$ (ب) $_{32}Ge$ (ج) $_{56}Ba$ (د) $_{20}Ca$

١٦ أكبر صفة حامضية للمركبات الهيدروجينية مماثلى لعنصر ....

(أ) $_{17}Cl$ (ب) $_{16}S$ (ج) $_{35}Br$ (د) $_{53}I$

١٧ أيا مما يأتى يمكن ان ينتج عن ذوبان أكسيد فلز فى الماء ....

(أ) حمض الكربونيك (ب) هيدروكسيد كالسيوم

(ج) حمض الفوسفوريك (د) خارصينات الصوديوم

١٨ أياً مما يأتى يعبر عن أكسيد لا فلز ....

(أ) يذوب فى الماء مكوناً محلولاً قلوياً

(ب) يتفاعل مع الأملاح ويكون ملح وماء

(ج) عند ذوبانه فى الماء يعطى محلول يحمر عباد الشمس

(د) يتفاعل مع الأحماض مكوناً ملح وماء

١٩ عند امرار تيار من غاز CO_2 في الماء يكون محلول ....

(أ) يعطى لون أحمر مع عباد الشمس
(ب) يعطى لون أزرق مع عباد الشمس

(ج) لا يؤثر على صبغة عباد الشمس
(د) يتفاعل مع الأحماض المعدنية

٢٠ عند امرار تيار من غاز SO_3 في كمية محدودة من الماء ثم اضافة أكسيد ماغنسيوم يتكون.........

(أ) كبريتات ماغنسيوم وهيدروجين
(ب) كبرتيات ماغنسيوم وماء

(ج) يتصاعد SO_2 وماء
(د) حمض الكبرتيك

٢١ عند ذوبان أكسيد كالسيوم فى الماء , ثم إختبار الوسط بورقة عباد الشمس فإنها تعطى لون.....

(أ) أحمر
(ب) أزرق
(ج) لا تتأثر
(د) بنفسجى

٢٢ عناصر المجموعة التى ينتهى توزيعها الإلكترونى بالمستوى ns^1 مقارنة بباقى المجموعات تكون ....

(ب) أكاسيدها حامضية وميلها الإلكترونى صغير

(ب) أكاسيدها قاعدية وميلها الإكترونى صغير

(ج) أكاسيدها قاعدية وميلها الإلكترونى كبير
(د) أكاسيدها مترددة وميلها كبير

٢٣ مادة X ترتبط بالأكسجين وتكون أكسيد صيغته XO الذي يكون محلول يزرق ورقه عباد الشمس فإن العنصر X يقع في ....

(أ) مجموعة 7A
(ب) مجموعة 6A

(ج) مجموعة 2A
(د) مجموعة 1A

٢٤ مادة X ترتبط بالإكسجين وتكون أكسيد صيغته X_2O الذي يكون محلول يزرق ورقة عباد الشمس فإن العنصر X يقع في ....

(أ) المجموعة 7A
(ب) المجموعة 6A

(ج) المجموعة 2A
(د) المجموعة 1A

٢٥ أياً من المركبات التالية ينتج عن ذوبان أكسيد عنصر يقع فى المجموعة الأولى فى الماء...........

(أ) هيدروكسيد كالسيوم
(ب) حمض الكربونيك

(ج) خارصينات الصوديوم
(د) هيدروكسيد الصوديوم

٢٦ عندما ترتبط ذرة فلز مع ذرة لا فلز لتكوين جزئ فإن طول الرابطة تساوى ....

(أ) مجموع نصفى قطرى الذرتين
(ب) ضعف قطر ذرة الفلز
(ج) مجموع نصفى قطرى الأيونين
(د) مجموع قطرى الذرتين

٢٧ أقوى الأحماض الأكسجينية التالية ....

(أ) HNO_2
(ب) HNO_3
(ج) H_2SO_4
(د) $HClO_4$

٢٨ الأكسيد الذى يذوب في هيدروكسيد الصوديوم ....

(أ) Na_2O
(ب) CaO
(ج) BaO
(د) Al_2O_3

٢٩ من معادلة التأين الأتية يمكن استنتاج ان ....

$$MOH \rightleftharpoons M^+ + OH^-$$

(أ) M تمثل ذرة فلز والمحلول الناتج حمضى
(ب) M تمثل ذرة لافلز والمحلول الناتج حمضى
(ج) M تمثل ذرة فلز والمحلول الناتج قاعدى
(د) M تمثل ذرة لافلز والمحلول الناتج قاعدى

٣٠ إذا كان جهد التأين الأول والثاني لأحد العناصر في الجدول الدوري هما 565 kJ / mol و 9000 kJ / mol ، فإن هذا العنصر بالنسبة لما بعده في الدورة ....

(أ) عنصر شبه فلزي جهد تأينه أقل
(ب) عنصر فلزي نصف قطره كبير
(ب) عنصر لا فلزي ميله الإلكتروني أقل
(د) عنصر لا فلزي سالبيته الكهربية أعلى

٣١ عنصر فلزي M يتحد مع الكلور ليكون كلوريد صيغته MCl_3 فإن هذا العنصر بالنسبه لما بعده فى نفس الدورة ....

(أ) أكثر فلزية
(ب) أكبر جهد تأين
(ج) أقل قاعدية
(د) سالبيته الكهربية كبيرة

٣٢ إذا كانت قوة الجذب بين O , H > M , O فإن المركب ....

(أ) يتأين كحمض وقاعدة
(ب) يتأين كحمض
(ج) يتأين كقاعدة
(د) لا يتأين

٣٣ إذا كانت قوة الرابطه OH = OM فى المركب MOH فإن أكسيد العنصر M ....

(أ) أكسيد حامضى
(ب) أكسيد قاعدى
(ج) يتفاعل حسب نوع الوسط
(د) لايتفاعل مع الأحماض

٣٤ الترتيب الصحيح للأحماض التالية حسب قوتها هو ....

(أ) $H_2SO_4 < H_3PO_4 < HClO_4$
(ب) $H_3PO_4 < H_2SO_4 < HClO_4$
(ج) $H_3PO_4 < HClO_4 < H_2SO_4$
(د) $HClO_4 < H_2SO_4 < H_3PO_4$

٣٥ عنصر يقع في الدورة الثالثة والمجموعة 4A يعتبر ضمن ....

(أ) الفلزات
(ب) اللافلزات
(ج) اشباه الفلزات
(د) العناصر المشعة

٣٦ هيدروكسيد الخارصين $Zn(OH)_2$ يتأين في الوسط الحامضي حسب المعادلة $Zn(OH)_2 \rightarrow Zn^{+2} + 2OH^-$ وعند إضافته إلى محلول هيدروكسيد البوتاسيوم

(أ) لا يحدث تفاعل لأن كلاهما من القواعد
(ب) يتفاعل ويسلك سلوك الأحماض
(ج) يترسب هيدروكسيد الخارصين
(د) يتفاعل ويسلك سلوك القواعد

٣٧ في المركب XOH تتساوى قوة الرابطة X – O مع قوة الرابطة O – H وهذا يعني أن..........

(أ) يمكن أن يعطى أيونات H^+ فى الوسط الحمضى
(ب) يمكن أن يعطى أيونات OH^- فى الوسط الحمضى
(ج) دائما يتأين كقاعده لوجود OH به
(د) دائما يتأين كحمض لوجود H به

٣٨ النسبة بين m : n لحمض الفوسفوريك H_3PO_4 هى ....

(أ) $n = 3 , m = 1$
(ب) $n = 1 , m = 3$
(ج) $n = 3 , m = 2$
(د) $n = 3 , m = 4$

٣٩ النسبة بين m : n لحمض النيتريك HNO_3 هى ....

(أ) $n = 3 , m = 1$
(ب) $n = 1 , m = 3$
(ج) $n = 2 , m = 1$
(د) $n = 1 , m = 2$

٤٠ العنصر A يسبق (يقع أعلى) العنصر B فى المجموعه 7A فإن ....

(أ) HA أقوى من HB
(ب) HA أضعف من HB
(ج) حجم A يساوى حجم B
(د) تأين HA أسهل من تأين HB

٤١ فى المناطق الصناعية يزداد تصاعد أبخرة الأكاسيد NO_2 , SO_2 لذا ....

(أ) يفضل ان تصنع واجهات المبانى من مواد قاعديه مثل الحجر الجيرى
(ب) يفضل وضع مرشحات تحتوى على أحماض قويه عند فتحات المصانع
(ج) عند سقوط الامطار قد تتساقط امطار حامضية
(د) يجب التخلص من الابخرة بامراها فى مياه الانهار

٤٢ الشكل المقابل يوضح قيم تقريبيه لانصاف أقطار عناصر المجموعه 7A , فإن الترتيب الصحيح لهم من حيث درجة الحامضيه هو ....

العنصر	A	B	C	D
نصف القطر بالانجستروم	0.64	1.14	0.99	1.33

(أ) $D < B < A < C$
(ب) $A < C < B < D$
(ج) $C < A < D < B$
(د) $D < B < C < A$

٤٣ إذا كان الحمض H_2XO_n أقل حامضية من الحمض H_2XO_m فمن المحتمل ان تكون..........

(أ) m أكبر من n
(ب) m أصغر من n
(ج) m تساوى n
(د) لايمكن تحديد العلاقة بين n , m

٤٤ عنصر X يحتوى مستواه الرئيسى الأخير n = 3 على ستة إلكترونات فيكون أكسيده..........

(أ) حامضى
(ب) قاعدى
(ج) متردد
(د) متعادل

٤٥ عنصرX ينتهى توزيعه الإلكتروني $3s^2 , 3p^1$ فإن كلاً مما يأتي صحيح عدا ....

(أ) أكسيده متردد وجهد تأينه أكبر من العنصر الذي يسبقه في نفس الدورة
(ب) أكسيده قاعدي وميله الإلكتروني أقل من العنصر الذي يليه في نفس الدورة
(ج) أكسيده متردد وحجمه الذرى أكبر من حجم العنصر الذى يليه فى نفس الدورة
(د) يختلف طيف الأنبعاث له عن طيف العنصر الذي يليه في نفس الدورة

٤٦ عند إضافة هيدروكسيد الصوديوم إلي راسب أبيض من هيدروكسيد الألومنيوم فإن كل مما ياتي صحيح ما عدا ....

(أ) يذوب هيدروكسيد الألومنيوم في هيدروكسيد صوديوم
(ب) يسلك هيدروكسيد الألومنيوم سلوك الاحماض
(ج) لا يحدث تفاعل لوجود مجموعه OH في المركبين
(د) هيدروكسيد الألومنيوم مادة مترددة

٤٧ إذا كان العنصر M تركيبه الإلكترونى ينتهى بـ $4s^1$, فإن كل مما يأتى صحيح بالنسبة لمركباته الهيدروكسيليه ماعدا ....

(أ) تتأين فى الماء كقواعد قوية
(ب) قوة الجذب بين M والأكسجين صغيرة
(ج) الحجم الذرى للعنصر M كبير
(د) تتأين فى الماء وتعطى أيونات هيدروجين موجبة H^+

٤٨ أكسيد A يذوب فى الماء مكوناً محلولاً حمضياً بينما أكسيد B يذوب مكوناً محلولاً قلوياً أى الأختيارات الأتية صحيحة ....

(أ) العنصر A يقع ضمن المجموعة 1A
(ب) العنصر B حجمه الذرى أصغر من العناصر التى تليه فى نفس الدورة
(ج) العنصر B ينتهى توزيعه الإلكترونى بـ $2p^2$
(د) العنصر A ينتهى توزيعه الإلكترونى بـ $3p^4$

٤٩ ثلاث عناصر فى المجموعة 2A ‏(X , Y , Z) ترتب حسب قوتها الفلزية كالتالى X< Y< Z أياً مما يأتى يعتبر صحيحاً ....

(أ) هيدريد العنصر Z صيغتة ZH_2 بينما هيدريد X صيغتة XH

(ب) قاعدية Y أكبر من قاعدية Z

(ج) هيدروكسيد Z أقوى قاعدية من هيدروكسيد X

(د) الحجم الذرى للعنصر X أكبر من الحجم الذرى للعنصر Y

٥٠ A , B , C ثلاث عناصر لا فلزية فى مجموعة واحدة من الجدول يمكن ترتيبهم حسب قوة أحماضهم الهيدروجينية كالتالى HC < HB < HA فإن ....

(أ) C أكبر حجماً من A

(ب) A أكبر سالبية كهربية من B

(ج) B له صفة لافلزيه أكبر من C

(د) C أصغر حجماً من A

2 أسئلة تقيس القدرات المختلفة

١ إذا كان التركيب الإلكترونى الخارجى للعنصر M هو $3s^2$, بين كيف يتأين المركب MOH ؟ مع ذكر السبب .

٢ إذا كان التركيب الإلكترونى الخارجى للعنصر M هو $3s^2, 3p^5$ بين كيف يتأين المركب MOH ؟ مع ذكر السبب

٣ لديك العناصر التالية :

(أ) عنصر (أ) تركيبه الإلكترونى $[Ar]\ 4s^1$

(ب) عنصر (ب) تركيبه الإلكترونى $[Ne]\ 3s^2 , 3p^2$

(ج) عنصر (ج) تركيبه الإلكترونى $[Ne]\ 3s^2 , 3p^5$

رتب هذه العناصر تصاعدياً حسب :

(أ) الصفة الفلزية

(ب) السالبية الكهربية

٤ ما النتائج المترتبة على :

(أ) زيادة العدد الذرى فى الدورة الواحدة بالنسبة للصفة الفلزية واللافلزية ؟

(ب) تساوى قوة الجذب بين M^+ , O^{2-} مع قوة الجذب بين H^+ , O^{2-} فى مركب هيدروكسيلى ؟

٥ يمثل الشكل التالى الدورات الأربعة الأولى من الجدول الدورى الحديث :

A													N	E	G	Z	
B	C											H	S			I	K
	D				X					Y						M	

(أ) ما فئة العناصر A , X , K ؟

(ب) ما نوع العناصر Y , K , D ؟

(ج) أيهما أكبر فى الميل Z أم I ؟

(د) العنصران اللذان يشذان فى تركيبهما الالكترونى ؟

(هـ) أختر رمز العنصر الذى :

1. له أكبر نصف قطر فى الدورة الثانية
2. له أقل جهد تأين فى المجموعة 2A
3. له أكبر سالبية كهربية
4. يكون مركبات بصعوبة بالغة
5. له جهد تأين أول عالى جداً
6. يكون أكسيده متردد
7. من أشباه الفلزات
8. عدد تأكسد 1 - دائماً




إختر الأجابة الصحيحة من بين الأقواس

open book

١) فى التفاعل الأتى : $Zn + FeSO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + Fe$

(أ) حدث أكسدة لأيونات الحديد واختزال للخارصين

(ب) حدث أكسدة لمجموعة الكبريتات

(ج) حدث أكسدة للخارصين واختزال لأيونات الحديد

(د) لم يحدث أكسدة واختزال

٢) فى التفاعل الأتى : $Mg + ZnSO_4 \longrightarrow MgSO_4 + Zn$

(أ) حدث زيادة فى عدد تأكسد الخارصين
(ب) حدث نقص فى عدد تأكسد الماغنسيوم

(ج) الخارصين فقد إلكترونات
(د) الخارصين اكتسب إلكترونات

٣) فى التفاعل الأتى : $Zn + CuSO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + Cu$

(أ) حدث أكسدة للنحاس
(ب) الخارصين عامل مؤكسد

(ج) أيونات النحاس عامل مؤكسد
(د) لم يحدث أكسدة او اختزال للزنك

٤) فى التفاعل الأتى : $Mg + ZnSO_4 \longrightarrow MgSO_4 + Zn$

(أ) حدث أكسدة لأيونات الخارصين

(ب) نصف قطر ذرة الماغنسيوم يزداد بعد التفاعل

(ج) نصف قطر الخارصين يزداد بعد التفاعل
(د) الماغنسيوم أكتسب إلكترونات

٥) عند إضافة الخارصين إلى محلول حمض الهيدروكلوريك يحدث التفاعل الأتى :

$Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$ بينما عند إضافة النحاس إلى حمض الهيدروكلوريك لايحدث تفاعل ولايتصاعد غاز H_2 من ذلك يمكن ان نستنتج ان ....

(أ) يستطيع كل من الخارصين والنحاس اختزال أيونات الهيدروجين

(ب) الخارصين عامل مختزل أقوى من النحاس

(ج) النحاس أنشط من الخارصين

(د) النحاس يميل إلى فقد الإلكترونات بسهولة مقارنة بالخارصين

٦) فى التفاعل الاتى : $Na_2SO_4 \longrightarrow 2Na^+ + SO_4^{-2}$

(أ) حدث أكسدة للصوديوم
(ب) حدث اختزال للصوديوم

(ج) لم تحدث تفاعلات أكسدة أو اختزال
(د) حدث أكسدة للكبريت

٧) أيا مما يأتي يدل على حدوث عملية اختزال ....

(أ) $FeO \longrightarrow Fe_2O_3$ (ب) $FeCl_2 \longrightarrow FeCl_3$

(ج) $VO_2 \longrightarrow VO$ (د) $Cu \longrightarrow CuSO_4$

٨) في التفاعل الآتى : $Mg + Cl_2 \longrightarrow MgCl_2$ أى مما يلى يدل على تفاعل الأكسدة............

(أ) $Mg + 2e^- \longrightarrow Mg^{+2}$ (ب) $Cl_2 + 2e^- \longrightarrow Cl^{-2}$

(ج) $Mg \longrightarrow Mg^{+2} + 2e^-$ (د) $Cl_2 + 2e^- \longrightarrow 2Cl^-$

٩) أى مما يأتى لايعد تفاعل أكسدة واختزال ....

(أ) $2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$

(ب) $H_2SO_4 + 2NaBr \longrightarrow Na_2SO_4 + 2HBr$

(ج) $2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$

(د) $CuO + H_2 \longrightarrow Cu + H_2O$

١٠) عنصر ينتهى توزيعه الالكترونى بـ $4s^1$ فإنه ....

(أ) سهل الأكسدة لان نصف قطر ذرته كبير (ب) صعب الأكسدة لان نصف قطر ذرته كبير

(ج) سهل الاختزال لان سالبيته الكهربية كبيرة (د) صعب الاختزال لأن سالبيته الكهربية كبيرة

١١) فى التفاعل الآتى : $Fe + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2$

(أ) حدث اختزال للحديد (ب) أيونات الكلوريد عامل مؤكسد

(ج) حدث أكسدة لأيونات الهيدروجين (د) لم يحدث أكسدة أو اختزال لأيونات الكلوريد

١٢) فى التفاعل الآتى : $2HBr + H_2SO_4 \longrightarrow Br_2 + SO_2 + 2H_2O$

(أ) لم يحدث أكسدة أو اختزل لكل من الكبريت والهيدروجين

(ب) لم يحدث أكسدة أو اختزال لكل من الأكسجين والبروم

(ج) لم يحدث أكسدة أو اختزال لكل من الهيدروجين والأكسجين

(د) حدث أكسدة للبروم وحدث اختزال للهيدروجين

١٣) أيا من ذرات العناصر الأتية صعب الأكسدة ....

(أ) Na (ب) Mg (ج) F (د) Ca

١٤) فى التفاعل التالي ....

$$K_2Cr_2O_7 + 3SO_2 + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O$$

(أ) حمض الكبرتيك عامل مختزل (ب) SO_2 عامل مؤكسد

(ج) تكتسب أيونات الكروم Cr إلكترونات (د) ثانى كورمات البوتاسيوم عامل مختزل

(١٥) أي المعادلات التالية لا تمثل أكسدة ولا اختزال ....

(أ) $2NO_2 \longrightarrow N_2O_4$ (ب) $Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2$

(ج) $AgNO_3 + NaCL \longrightarrow AgCl + NaNO_3$

(د) $2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$

(١٦) ثلاث عناصر متتالية فى أعدادها الذريه $a \longrightarrow b \longrightarrow c$ والعنصر b لا يكون مركبات فى الظروف العادية والعنصر (C) أكبرهم فى العدد الذرى

(أ) a يسهل أكسدته ويصبح عامل مختزل (ب) c يسهل أكسدته ويصبح عامل مختزل

(ج) b يسهل إختزاله ويصبح عامل مؤكسد (د) c يسهل إختزاله ويصبح عامل مؤكسد

(١٧) عنصران A و B يقعان في دورة واحدة في الجدول الدوري أنصاف أقطارهما على الترتيب هي A يساوى 2.31 انجستروم بينما B يساوى 1.14 انجستروم عند اتحادهما يحتمل أن ......

(أ) A يتحول إلى أيون موجب و يصبح عامل مختزل

(ب) B يتحول إلى أيون سالب و ويصبح عامل مختزل

(ج) A يتحول إلى أيون سالب ويصبح عامل مؤكسد

(د) B يتحول إلى أيون موجب ويصبح عامل مؤكسد

(١٨) يكون الأكسجين مركب صيغته OB_2 , إذا علمت ان العنصر B يقع ضمن عناصر المجموعة 7A فإن كل مما يأتى صحيح ماعدا ....

(أ) B أعلى عناصر الجدول فى السالبية الكهربية

(ب) الأكسجين يحمل شحنة موجبة فى هذا المركب

(ج) عدد تأكسد الأكسجين 1+ (د) الأكسجين أكبر حجماً من العنصر B

(١٩) يكون الأكسجين مركب صيغته XO_2 مع أحد عناصر المجموعة الأولى 1A فأيا مما يلى يعتبر صحيح ....

(أ) X فلز عدد تأكسده 4+ فى المركب

(ب) X أعلى فى السالبية الكهربية من الأكسجين

(ج) عدد تأكسد الأكسجين يساوى 2-

(د) X فلز وعدد تأكسد الأكسجين فى المركب يساوى 1/2-

(٢٠) عند اتحاد الهيدروجين مع عامل مختزل قوى من فلزات المجموعة الأولى 1A فإن عدد تأكسد الهيدروجين فى المركبات الناتجة يساوى ....

(أ) +1 (ب) -1 (ج) Zero (د) -2

(٢١) عدد تأكسد الهيدروجين فى مركبات الفوق أكسيد H_2O_2 يساوى ....

(أ) -2 (ب) -1 (ج) Zero (د) +1

٢٢ عدد تأكسد الكلور في $KClO_4$ يساوي ....

(أ) +1 (ب) +7 (ج) -1 (د) +5

٢٣ أكبر حجم للكلور فى مركب ....

(أ) $HClO$ (ب) $HClO_2$ (ج) $HClO_3$ (د) $HClO_4$

٢٤ أراد الطلاب كتابة صيغة يرتبط فيها الكروم مع الأكسجين ويعطي الكروم حالة تاكسد (+6) فإن الصيغة الصحيحة للمركب المطلوب هى ....

(أ) CrO (ب) Cr_2O_3 (ج) CrO_3 (د) Cr_6O_2

٢٥ المنجنيز يكون أكاسيد متعددة منها $Mn_2O_7 - MnO_2 - MnO - Mn_2O_3$ الترتيب الصحيح لحجم أيون المنجنيز في الأكاسيد كالتالى ....

(أ) $Mn_2O_7 > MnO_2 > Mn_2O_3 > MnO$

(ب) $Mn_2O_7 < MnO_2 < Mn_2O_3 < MnO$

(ج) $Mn_2O_7 < MnO < Mn_2O_3 < MnO_2$

(د) $MnO_2 < Mn_2O_7 < MnO < Mn_2O_3$

٢٦ عدد تأكسد الكبريت فى كبريتات الأمونيوم ....

(أ) -2 (ب) -6 (ج) +6 (د) Zero

٢٧ عنصر A يقع فى الدورة الرابعة والمجموعة 1A و عنصر B يقع فى الدورة الثالثة والمجموعة 6A أياً مما يأتى يعتبر صحيحاً ....

(أ) A يحدث له أكسده ويعتبر عامل مؤكسد (ب) A يحدث له اختزال ويعتبر عامل مختزل

(ج) B يكتسب الكترونات ويعتبر عامل مؤكسد (د) B يفقد إلكترونات ويعتبر عامل مختزل

٢٨ عنصران $_{19}X$, $_{17}Y$ فأياً مما يلى يعد صحيحاً عند اتحادهما ....

(أ) يسهل إختزال العنصر X عن العنصر Y

(ب) يسهل تأكسد العنصر Y عن العنصر X

(ج) لايحدث أكسدة أو اختزل لأى منهما عند الاتحاد

(د) يسهل تأكسد العنصر X عن العنصر Y

٢٩ فى التفاعل التالى : $FeS + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2S$

(أ) حدث إختزال للكبريت (ب) حدث أكسدة للحديد

(ج) FeS عامل مختزل (د) لم يحدث تفاعل أكسدة واختزال

٣٠ عند ارتباط العنصر A مع عنصر W من عناصر المجموعة 2A فتكون مركب صيغته WA فأياً مما يأتى يعد صحيحاً ....

(أ) العنصر A يقع أيضاً ضمن عناصر المجموعة 2A

(ب) العنصر A يقع فى المجموعة 6A

(ج) العنصر A اكبر حجماً من العنصر W

(د) العنصر A سالبيته الكهربية اقل من العنصر W

٣١ فى تفاعل ما إذا تحول مول واحد من مركب كيميائى صيغته الأفتراضية (XH_4) إلى المركب (XO_2) , فإن (X) وفق هذا التفاعل ....

(أ) تفقد 4 إلكترونات (ب) تكتسب 4 إلكترونات

(ج) تفقد 8 إلكترونات (د) تكتسب 8 إلكترونات

٣٢ جميع ما يلى ينطبق على الصيغة الكيميائية (Al_2O_3) ماعدا ....

(أ) تحتوى الصيغة على ثلاثة أيونات من الألومنيوم

(ب) الشحنة التى يحملها أيون الأكسجين فى الصيغة تساوى (-2)

(ج) النسبة بين الأيونات الموجبة إلى الأيونات السالبة هى (2 : 3)

(د) المجموع الجبرى لشحنات الأيونات المكونة للصيغة تساوى صفر

٣٣ يعتبر SO_3^{-2} عاملاً مختزلاً فى التفاعل إذا تحول إلى ....

(أ) S_2O (ب) SO_2 (ج) SO_4^{-2} (د) $S_2O_5^{-2}$

٣٤ عند اتحاد العنصر (X) مع الأكسجين لتكوين الأكسيد (X_2O_3) فإن عدد التأكسد لهذا العنصر......

(أ) يزداد بمقدار 2 (ب) ينقص بمقدار 2

(ج) يزداد بمقدار 3 (د) ينقص بمقدار 3

٣٥ مقدار التغير فى عدد تأكسد الأكسجين عند اتحاده مع عنصر البوتاسيوم لتكوين مركب KO_2 يساوى ....

(أ) -2 (ب) -1/2 (ج) +1/2 (د) +2

2 أسئلة تقيس القدرات المختلفة

(١) أحسب عدد التأكسد الأكسجين فى كل من :

$$OF_2 - Na_2O_2 - Li_2O - O_3 - O_2 - KO_2$$

(٢) أحسب عدد تأكسد الهيدروجين فى كل من :

$$CaH_2 - H_2O_2 - H_2O - H_2$$

(٣) رتب المركبات التالية تصاعدياً حسب عدد تأكسد النيتروجين فيها :

$$NO_2 / HNO_3 / NH_3 / NH_4^+$$

(٤) وضح الأكسدة والاختزال فى التفاعل الآتى ثم أذكر العامل المؤكسد :

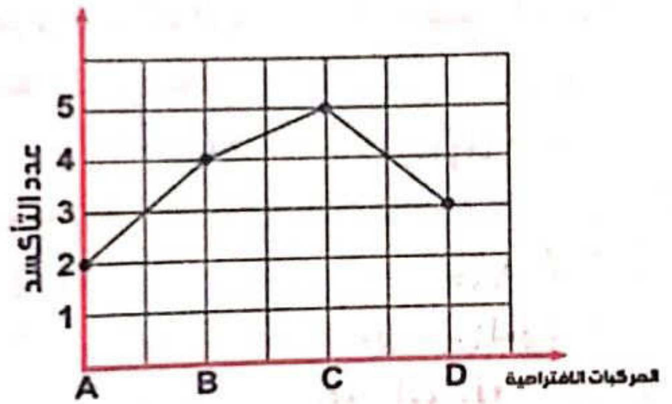
$$Mg + CuSO_4 \longrightarrow MgSO_4 + Cu$$

(٥) فى التفاعل الأتى حدد العامل المختزل وعدد الإلكترونات المفقودة أثناء التفاعل :

$$Fe_2O_3 + 3CO \longrightarrow 2Fe + 3CO_2$$

(٦) المخطط المقابل يمثل التغير فى عدد تأكسد ذرة النيتروجين فى مركباته : (N_2O_3 , NO_2 , NO , HNO_3)

حسب المراحل التالية : (B ← A) , (C ← B) , (D ← C)



(أ) أى من مركبات النيتروجين أعلاه تمثلها الرموز الأفتراضية (A , B, C , D)

(A) : ....

(B) : ....

(C) : ....

(D) : ....

(ب) ما مقدار التغير فى عدد تأكسد لذرة النيتروجين من (A) إلى (C) ؟

(ج) ما المرحلة التى تحتاج إلى عامل مختزل لإتمامها ؟

بوكليت على الباب الثانى

س١ اختر الإجابة الصحيحة مما يلي

١) ثلاثة عناصر رموزها الأفتراضية (a ← b ← c) تقع في دورة واحدة وفي ثلاث مجموعات متتالية بالجدول الدوري الحديث فإذا كان العنصر c غاز خامل ، فإن رمز أيون العنصر a هو........

(أ) a^+ (ب) a^- (ج) a^{-2} (د) a^{2+}

٢) أيأ مما يأتى يمثل معادلة جهد تأين ....

(أ) $X + e^- \rightarrow X^{-1}$ $\Delta H = +$
(ب) $X \rightarrow X^+ + e^-$ $\Delta H = +$
(ج) $X + e^- \rightarrow X^{-1}$ $\Delta H = -$
(د) $X \rightarrow X^+ + e^-$ $\Delta H = -$

٣) أيأ مما يأتى يعبر عن أكسيد لا فلز ....

(أ) يذوب فى الماء مكوناً محلولاً قلوياً
(ب) يتفاعل مع القلويات ويكون ملح وحمض
(ج) يتفاعل مع القلويات مكونا ملح وماء
(د) يتفاعل مع الأحماض مكوناً ملح وماء

٤) أي المعادلات التالية لا تمثل أكسدة ولا اختزال ....

(أ) $2NO_2 \longrightarrow N_2O_4$
(ب) $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$
(ج) $AgNO_3 + NaCL \longrightarrow AgCl + NaNO_3$
(د) $2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$

٥) عنصران A , B التركيب الإلكترونى الخارجى لأيوناتهما كالتالى $A^{+2} : 3p^6$, $B^{-2} : 3p^6$ فإنه عند اتحادهما يكون ....

(أ) A عامل مؤكسد و B عامل مختزل
(ب) A عامل مختزل و B عامل مؤكسد
(ج) لن تتغير أعداد التأكسد للمتفاعلات والنواتج
(د) المركب الناتج تساهمى وصيغته A_2B_4

٦) عدد الإلكترونات المزدوجة فى أوربيتالات العنصر الذى يقع فى الدورة الثانية والمجموعة 5A

(أ) 2 (ب) 4 (ج) 7 (د) 6

٧) إذا كان نصف قطر أيون الكلوريد $Cl^- = 1.81\ A^o$ فيمكن ان يكون نصف قطر ذرة الكلور........

(أ) $1.81\ A^o$
(ب) أكبر من $1.81\ A^o$
(ج) أقل من $1.81\ A^o$
(د) $3.62\ A^o$

٨) أقوى الأحماض الأكسجينية التالية ....

(أ) HNO_3 (ب) HNO_2 (ج) H_2SO_3 (د) $HClO$

٩) العنصر X إنتقالى رئيسي فى الدورة الرابعة يكون مع الأكسجين أكسيد صيغته XO_2 فإن التركيب الإلكترونى للعنصر X ....

(أ) $[_{36}Kr]\ 4s^2\ ,\ 3d^2$
(ب) $[_{18}Ar]\ 4s^2$
(ج) $[_{18}Ar]\ 4s^2\ ,\ 3d^2$
(د) $[_{18}Ar]\ 4s^2\ ,\ 3d^6$

١٠ إذا كانت Z , Y , X تقع فى نفس الدورة ومرتبة حسب جهد التأين كالتالى : $X > Y > Z$ فإن كلا مما يأتى صحيح عدا ....

(أ) عند ارتباط Z مع X فان Z يحمل عدد تأكسد موجب

(ب) عند ارتباط Z مع X فان Z عامل مؤكسد

(ج) عند ارتباط X مع Y فان X قد يحمل شحنه سالبة

(د) X بالنسبة للعنصرين الاخرين أسهل اختزال

١١ عنصر ممثل تتوزع إلكتروناته فى أربعة مستويات طاقة رئيسية ولديه أوربيتالين نصف مكتمليين

(أ) يقع في الدورة الرابعة والمجموعة السادسة (ب) يقع في الدورة الرابعة والمجموعة الخامسة

(ج) يقع في الدورة الرابعة والمجموعة الثانية (د) يقع في الدورة الثالثة والمجموعة السادسة

١٢ تعبر المعادلة التالية عن .... $X + e^- \rightarrow X^{-1} + E$

(أ) الميل الإلكتروني (ب) جهد التأين الأول

(ج) جهد التأين الثانى (د) السالبية الكهربية

١٣ تمثل ذرة العنصر التى تتأين طبقاً للمعادلة : $MOH \rightarrow M^+ + OH^-$

(أ) ذرة فلز والمركب حمض (ب) ذرة لا فلز والمركب حمض

(ج) ذرة لا فلز والمركب قاعدة (د) ذرة فلز والمركب قاعدة

١٤ عنصر X يكون المركبات $Mg X_2$, $Al X_3$ فإن عدد الكم الثانوي لإلكترونه الأخير ....

(أ) $+1$ (ب) Zero (ج) $+2$ (د) -2

١٥ يمكن ترتيب المركبات الاتيه $NaF - NaCl - NaBr - NaI$ حسب حجمها الذرى كالتالى........

(أ) $NaF < NaCl < NaBr < NaI$ (ب) $NaF > NaCl > NaBr > NaI$

(ج) $NaBr < NaI < NaF < NaCl$ (د) $NaBr < NaI < NaCl < NaF$

١٦ فى التفاعل التالى : $F_2 + H_2O \longrightarrow 2H^+ + 2F^- + 1/2\ O_2$

(أ) جزيئات الفلور حدث لها اختزال والهيدروجين حدث له أكسدة

(ب) جزيئات الفلور حدث لها اختزال وأكسجين الماء حدث له أكسدة

(ج) أيونات الفلوريد حدث لها أكسدة وأيونات الهيدروجين حدث لها اختزال

(د) التفاعل لا يتضمن أكسدة ولا اختزال

١٧ الجدول التالى يوضح جهود التأين للعنصر X الذى يقع فى الدورة الثالثة , فإن الميل الإلكترونى للعنصر X بالنسبة للعنصر Y الذى يليه فى الدورة ....

جهد التأين	الاول	الثانى	الثالث	الرابع	الخامس	السادس
KJ / mol	1060	1890	2905	4950	6270	21200

(أ) أقل (ب) أكبر (ج) يساوى (د) ضعفه

(١٨) عناصر Y , X , M تقع فى نفس الدورة تكون أكاسيد صيغتها كالتالى : X_2O_3 , Y_2O , MO
فإن الترتيب الصحيح لهذه العناصر حسب جهد تأينها الأول هو ....

(أ) $Y > M > X$
(ب) $X > M > Y$
(ج) $M > X > Y$
(د) $X > Y > M$

(١٩) مجموعة من العناصر يوجد ثلاث إلكترونات مفردة فى مستوى الطاقة الرئيسي الأخير , فإن تركيبها الإلكترونى يكون ....

(أ) $ns^1, (n-1)\ p^3$
(ب) $ns^2 , (n-1)\ d^3$
(ج) ns^2 , np^3
(د) $5s^1 , 5p^3$

(٢٠) فى المعادلة التالية : $Al^{+2} + 2744\ kJ \longrightarrow Al^{+3} + e^-$ فإن تلك الطاقة تمثل ....

(أ) جهد تأين الألومنيوم
(ب) الميل الإلكترونى للألومنيوم
(ج) جهد التأين الثالث للألومنيوم
(د) جهد التأين الثانى للألومنيوم

(٢١) مركب أيونى صيغته Y_2X فإن ....

(أ) Y لا فلز و X فلز
(ب) Y فلز و X فلز
(ج) Y يقع فى المجموعة 1A و X يقع فى المجموعة 6A
(د) Y يقع فى المجموعة 6A و X يقع فى المجموعة 1A

(٢٢) الترتيب الصحيح للأحماض التالية حسب قوتها هو ....

(أ) $HNO_2 > HMO_4 > HClO_3$
(ب) $HMnO_4 > HClO_3 > HNO_2$
(ج) $HClO_3 > HNO_2 > HMnO_4$
(د) $HMnO_4 > HNO_2 > HClO_3$

(٢٣) أيون العنصر X^{-3} يقع فى الدورة الرابعة فإن له أعداد الكم التالية ....

	أ	ب	ج	د
n	4	3	4	3
ℓ	2	1	1	1
$m_ℓ$	0	-1	+1	+1
m_s	-1/2	+1/2	+1/2	+1/2

٢٤ الجدول التالى يوضح بعض القيم للميل الإلكترونى لبعض عناصر المجموعة الأولى فإن الترتيب الصحيح للصفة القاعدية يكون التالى ....

العنصر	A	B	C	D
الميل الإلكترونى	-50	-10	-25	-2

(أ) $A > C > B > D$
(ب) $A > B > C > D$
(ج) $D > B > C > A$
(د) $D > C > B > A$

٢٥ عند اتحاد الهيدروجين مع عامل مختزل قوى فإن عدد تأكسده ....

(أ) +1
(ب) -1
(ج) Zero
(د) لا يتغير

٢٦ عدد الإلكترونات المنتقلة (المفقودة / المكتسبة) للتفاعل التالي :

$$Fe_2O_3 + H_2 \longrightarrow 2FeO + H_2O$$

(أ) Zero
(ب) -1
(ج) 2
(د) -3


اختبارات
شاملة

اختر الإجابة الصحيحة من بين الأقواس

١) أربعة عناصر فى مجموعة واحدة قيم أنصاف أقطارها مقدرة بالانجستروم كالتالى :

A	B	C	D
1.96	2.27	1.52	2.48

فأى مما يلى يعتبر صحيحاً ....

(أ) العنصر A له سالبية أقل من العنصر B

(ب) العنصر D له سالبية أكبر من العنصر C

(ج) العنصر C له ميل إلكترونى أقل من العنصر A

(د) العنصر B له جهد تأين أكبر من العنصر D

٢) يتميز نموذج بور عن نموذج رذرفورد فى ان الإلكترونات فى نموذج بور تدور ....

(أ) فى مدارات خاصة

(ب) فى مستويات طاقة ثابتة ومحددة

(ج) بسرعة كبيرة

(د) حول النواة

٣) إذا اكتسب الإلكترون طاقة مقدارها 10.2ev ينتقل من المستوى K الى المستوى L , ولكى ينتقل الإلكترون من المستوى M إلى المستوى L فى نفس الذرة فانه ....

(أ) يفقد طاقة مقدارها 1.89 ev

(ب) يكتسب طاقة مقدارها 1.89 ev

(ج) يفقد طاقة مقدارها 10.2 ev

(د) يكتسب طاقة مقدارها 10.2 ev

٤) إذا كان جهد التأين الثانى والثالث لعنصر يعبر عنه بالمعادلتين :

$$X^{+}_{(g)} \longrightarrow X^{2+}_{(g)} + e^{-} \qquad \triangle H = +495\ kJ / mol$$

$$X^{2+}_{(g)} \longrightarrow X^{3+}_{(g)} + e^{-} \qquad \triangle H = +4560\ kJ / mol$$

فيكون هذا العنصر بالنسبة للعنصر الذى يسبقه فى نفس الدورة ....

(أ) عنصر لا فلزى جهد تأينه أصغر

(ب) عنصر لا فلزى جهد تأينه أكبر

(ج) عنصر فلزى جهد تأينه أصغر

(د) عنصر فلزى جهد تأينه أكبر

٥) لديك عنصران فى دورة واحدة نصف قطرهما هو $(Y = 1.04\ A^{o})$, $(X = 0.157\ A^{o})$ فانه يحتمل عند اتحادهما كيميائياً أن ....

(أ) X يحدث له أكسدة و Y يحدث له إختزال

(ب) X , Y يحدث لهما أكسده

(ج) X يحدث له إختزال و Y يحدث له أكسدة

(د) لا يحدث لأياً منهما أكسدة ولا إختزال

٦ عالجت النظرية الذرية الحديثه قصوراً فى نموذج بور هو ....

(أ) أن للإلكترون طبيعة مزدوجة

(ب) ان للإلكترون طبيعة موجية فقط

(ج) أن الإلكترون جسيم مادى سالب الشحنة فقط

(د) ان الإلكترون يدور حول النواة فى سحابة إلكترونية

٧ مستعيناً بالجدول التالى :

التركيب الإلكترونى	الذرة أو الأيون
$[_{10}Ne]$	A^{-1}
$[_{10}Ne]$	B^{-2}
$[_{18}Ar]4s^1$	C
$[_{10}Ne]\ 3s^1$	D

• يكون ترتيب العناصر حسب السالبية الكهربية كالتالى ....

(أ) $A > B > D > C$

(ب) $B > C > A > D$

(ج) $D > C > B > A$

(د) $A > D > C > B$

٨ يحتوى كل من عنصر الهيدروجين وعنصر الهيليوم على مستوى طاقة واحد , فى ضوء هذه العبارة أياً مما يلى صحيحاً ....

(أ) يختلفان فى طيف الانبعاث

(ب) يتساويان فى عدد الإلكترونات

(ج) يختلفان فى عدد الكم الرئيسى

(د) يتشبهان فى طيف الانبعاث

٩ بعد تطبيق المعادلة الموجية على الإلكترون الأخير فى ذرة الصوديوم $_{11}Na$ فإنه يتميز ب..........

(أ) يمكن تحديد مكانه بدقه فى المدار M

(ب) يتحرك مقترباً ومبتعداً عن النواة فى المستوى M

(ج) تقل طاقته عن طاقة إلكترون المستوى L

(د) ينتقل إلى المستوى L بعد فقده كم من الطاقة

١٠ للحصول على الطيف المرئى لذرة الهيدروجين لإلكترون مثار فى المستوى M لابد ....

(أ) أن يفقد الإلكترون طاقة أقل مما إكتسبها

(ب) أن يفقد طاقة الكم التى إكتسبها

(ج) أن يكتسب كم من الطاقة

(د) أن يفقد الإلكترون طاقة أكبر مما اكتسبها

(١١) عنصر X ينتهى تركيبه الإلكترونى ب $3p^1$ يكون بالنسبة للعناصر التى تسبقه فى الدورة ....

(أ) عنصر فلزى ميله الإلكترونى منخفض
(ب) عنصر لا فلزى ميله الإلكترونى منخفض
(ج) عنصر فلزى ميله الإلكترونى مرتفع
(د) عنصر لا فلزى ميله الإلكترونى مرتفع

(١٢) عنصر X توزيع الإلكترونات فيه ينتهى بالمستويات الفرعيه $5p^5$, $4d^{10}$, $5s^2$ فيكون من خواص العنصر X بالنسبة للعناصر التى تسبقه فى الدورة ....

(أ) أكسيده قاعدى وجهد تأينه صغير
(ب) أكسيده متردد وجهد تأينه كبير
(ج) أكسيده حامضى وجهد تأينه كبير
(د) أكسيده حامضى وجهد تأينه صغير

(٢) أختبار يناير ٢٠٢٠ (نموذج ١)

إختر الأجابة الصحيحة من بين الأقواس

(١) يتفق كل من دالتون وطومسون فى أن ذرة الكربون ....

(أ) تحتوى على إلكترونات سالبة
(ب) متعادلة كهربياً
(ج) لا يوجد بها فراغات
(د) كرة متجانسة

(٢) يختلف نموذج بور عن نموذج رذرفورد فى أن نموذج بور افترض ....

(أ) الإلكترون يدور حول النواة فى مدارات خاصة
(ب) الإلكترون لا يظهر له طيف خطى عند فقد كم من الطاقة
(ج) الإلكترون يظهر له طيف خطى عند فقد كم من الطاقة
(د) الإلكترون جسيم مادى سالب الشحنة

(٣) عنصر فلزى M يكون الأكاسيد التالية M_2O_3 , MO_2 , MO يمكن ترتيب هذه الأكاسيد حسب طول الرابطة كالاتى ....

(أ) $MO_2 > M_2O_3 > MO$
(ب) $MO_2 > MO > M_2O_3$
(ج) $MO > M_2O_3 > MO_2$
(د) $M_2O_3 > MO > MO_2$

(٤) من تعديلات هايزنبرج على نموذج ذرة بور ....

(أ) يصعب تحديد موقع الإلكترون حول النواة بدقة
(ب) مناطق الفراغ بين المستويات مناطق محرمة على دوران الإلكترون
(ج) الإلكترون جسيم مادى له خواص موجية
(د) الإلكترون يمكن تحديد مكانه وسرعته بدقة حول النواة

(٥) أحد الفروض التالية يعبر عن نموذج رذرفورد ولا يعبر عن نموذج طومسون ....

(أ) الذرة كرة متجانسة من الشحنات الموجبة
(ب) الذرة بها إلكترونات سالبة
(ج) الذرة بها نواة موجبة الشحنة
(د) الذرة متعادلة كهربياً

7) عندما ينتقل الإلكترون من المستوى K إلى المستوى L يكتسب كوانتم وعندما ينتقل من المستوى K إلى المستوى N يكتسب ....

(أ) 1 كوانتم (ب) 2 كوانتم (ج) 3 كوانتم (د) 0.5 كوانتم

8) احتمال تواجد الإلكترون حول النواة يعبر عنها من خلال ....

(أ) الأوربيتال والسحابة الإلكترونية (ب) الكوانتم وطيف الانبعاث
(ج) طيف الانبعاث والأوربيتال (د) الكوانتم والسحابة الإلكترونية

9) إذا علمت ان المستويات الفرعية فى أحد مستويات الطاقة الرئيسيه هى s , p , d فإن الرمز الخاص بهذا المستوى الرئيسى يكون ....

(أ) ℓ (ب) K (ج) M (د) N

10) تتفق كل من النظرية الذرية الحديثة ونموذج رذرفورد للذرة فى ....

(أ) أن للإلكترون خواص موجية (ب) ان الذرة ليست مصمتة
(ج) استحالة تحديد موقع وسرعة الإلكترون معاً بدقة
(د) نظام دوران الإلكترونات حول النواة

11) أكبر قدر من الطاقة تنطلق عندما ينتقل إلكترون الهيدروجين المثار.............

(أ) من المدار ℓ إلى المدار K وله طبيعة مزدوجة
(ب) من المدار M إلى المدار ℓ ويمكن تحديد مكانه
(ج) من المدار N إلى المدار M ولا يمكن تحديد مكانه وسرعته بدقة
(د) من المدار ℓ إلى المدار K ويمكن تحديد سرعته ومكانه بدقة

12) قيم عدد الكم الرئيسى و المغناطيسى للإلكترون قبل الأخير فى ذرة الصوديوم $_{11}Na$ تكون ......

(أ) $n = 2 , m_\ell = -2$ (ب) $n = 3 , m_\ell = -1$
(ج) $n = 3 , m_\ell = +2$ (د) $n = 2 , m_\ell = +1$

13) فى ذرة الهيليوم $_2He$ نجد أن ....

(أ) $m_\ell = +1$ (ب) قيم عدد الكم المغزلى تكون متشابهة
(ج) قيم عدد الكم المغزلى تكون مختلفة (د) $m_\ell = -1$

14) عنصر X العدد الذرى له 26 , فإن عدد الأوربيتالات النصف ممتلئة بالإلكترونات فى الأيون II يساوى ....

(أ) 2 (ب) 3 (ج) 4 (د) 5

١٤ جهد التأين الأول للفلور F_9 أكبر من جهد التأين الأول للأكسجين O_8 لأن ....

(أ) نصف قطر الفلور < نصف قطر الأكسجين

(ب) نصف قطر الفلور > نصف قطر الأكسجين

(ج) عدد مستويات الطاقة فى الفلور < عدد مستويات الطاقة فى الأكسجين

(د) عدد مسستويات الطاقة فى الفلور > عدد مستويات الطاقة فى الأكسجين

١٥ أضعف الفلزات فى المجموعة IIA فى الجدول الدورى يقع فى الدورة ....

(أ) الخامسة (ب) السادسة (ج) السابعة (د) الثانية

١٦ الجدول التالى يوضح أنصاف أقطار أربعة ذرات لعناصر مختلفة A , B , C , D فى نفس الدورة الأفقية

العنصر	نصف القطر (A°)
A	1.34
B	2.11
C	0.73
D	1.74

فإن أعلى سالبية كهربية تكون لعنصر ....

(أ) A (ب) B (ج) D (د) C

١٧ عنصر X يقع فى المجموعة 4A , أى مما يلى أعلى فى الميل الالكترونى ؟ ....

(أ) X (ب) X^{-2} (ج) X^{+1} (د) X^{-1}

١٨ مستعيناً بالشكل المقابل , أى العناصر الأتية يكون ميلها الإلكترونى أقل؟ .....

(أ) Z

(ب) X

(ج) Y

(د) W

١٩ عنصر X يحتوى مستواه الرئيسى الأخير n = 3 على ستة إلكترونات فيكون أكسيده ....

(أ) حامضى (ب) قاعدى (ج) متردد (د) متعادل

٢٠ عناصر تركيبها الإلكترونى ($ns^{1:2}$, $np^{1:5}$) يكون نوعها ....

(أ) عناصر إنتقالية رئيسية (ب) عناصر ممثلة

(ج) عناصر إنتقاليه داخلية (د) عناصر نبيلة

٢١ عناصر المجموعة التى ينتهى تركيبها الإلكترونى بالمستوى ns^1 بالنسبه لباقى المجموعات يكون .....

(أ) أكاسيدها قاعدية وميلها الإلكترونى كبير (ب) أكاسيدها قاعدية وميلها الإلكترونى صغير

(ج) أكاسيدها حامضية وميلها الإلكترونى صغير

(د) أكاسيدها مترددة وميلها الإلكترونى كبير

٢٢ الجدول المقابل يوضح جهد تأين مقدر ب (kJ / mol) لثلاثة عناصر فلزية تقع فى دورة واحده A , B , C

العنصر	A	B	C
جهد التأين	2800	1500	700

فيكون الترتيب الصحيح للصفة الفلزية للعناصر ....

(أ) $B < C < A$
(ب) $A < B < C$
(ج) $A < C < B$
(د) $C < B < A$

٢٣ X , Y , Z ثلاث عناصر ينتهى التوزيع الإلكترونى لها ns^1 الترتيب الصحيح لقيم الميل الإلكترونى لها $Z > Y > X$ يكون الترتيب الصحيح للصفة الفلزية هو ....

(أ) $Y < Z < X$
(ب) $Z < X < Y$
(ج) $Y < X < Z$
(د) $Z < Y > X$

٢٤ فى المعادلة الأتية $MOH \rightleftharpoons MO^- + H^+$ إذا كانت القيم التالية تعبر عن جهود التأين لأول أربعة عناصر فى دورة واحدة فأى مما يلى يعبر عن جهد تأين العنصر M ....

(أ) +520kJ /mol
(ب) +1400kJ / mol
(ج) +780kJ / mol
(د) +580kJ / mol

٢٥ عنصران $_{19}X$, $_{17}Y$ فأى مما يلى يعد اختياراً صحيحاً ؟ ....

(أ) يسهل إختزال العنصر X عن العنصر Y
(ب) يسهل تأكسد العنصر Y عن العنصر X
(ج) يسهل اختزال كل من العنصرين X , Y
(د) يسهل تأكسد العنصر X عن العنصر Y

(٣) أختبار يناير ٢٠٢٠ (نموذج ٢)

إختر الأجابة الصحيحة من بين الأقواس

١ الجدول التالى يوضح بعض خواص العنصرين X , Y فى الدورة الثانية

الخاصية	X	Y
الميل الإلكترونى	صغير	كبير
جهد التأين	صغير	كبير
عدد التأكسد	+3	-2

أى العبارات الأتية صحيحة ؟ ....

(أ) العنصر Y يقع فى المجموعة 6A
(ب) العنصر X يقع فى المجموعة 2A
(ج) العنصر X يقع فى المجموعة 6A
(د) العنصر Y يقع فى المجموعة 2A

٢) عند تطبيق قاعدة هوند ومبدأ باولى للاستبعاد على العنصر $_{26}X$ فان الإلكترونان الأخيران للعنصر يختلفان فى أعداد الكم الأتيه ....

(أ) ℓ , m_ℓ (ب) m_s , ℓ (ج) n , m_ℓ (د) m_s , m_ℓ

٣) فى التفاعل التالى : $2HBr + H_2SO_4 \rightarrow 2H_2O + SO_2 + Br_2$

(أ) H_2SO_4 عامل مختزل
(ب) حدث أكسدة للكبريت
(ج) حدث إختزال للبروم
(د) HBr عامل مختزل

٤) إذا كان طول الرابطة فى CBr_4 هى $1.91 A^o$ وبالاستعانه بالجدول التالى :

العناصر	F – F	Br – Br
طول الرابطة	1.28	2.28

يكون طول الرابطه فى مركب CF_4 تساوى ....

(أ) $1.14 A^o$ (ب) $1.41 A^o$ (ج) $0.77 A^o$ (د) $0.64 A^o$

٥) لديك أربعة أيونات ($_{19}M^+$, $_4Z^{+2}$, $_{12}Y^{+2}$, $_{37}X^+$) فإن ترتيب أنصاف أقطار ذراتها تصاعدياً يكون......

(أ) $Z < Y < X < M$
(ب) $Y < Z < M < X$
(ج) $X < M < Y < Z$
(د) $Z < Y < M < X$

٦) فى المركب $V(OH)_4$ تكون قوة الجذب بين V,O = قوة الجذب بين O,H فإن المركب يتأين ......

(أ) كملح فى الماء
(ب) حسب نوع الوسط
(ج) كقاعدة فى الوسط القاعدى
(د) كحمض فى الوسط الحامضى

٧) عنصر X ينتهى التوزيع الكترونى لمجموعته ب $ns^1, (n-1)d^5$ وتتوزع إلكتروناته فى 5 مستويات طاقة رئيسية فإن العدد الذرى له يكون ....

(أ) 29 (ب) 24 (ج) 47 (د) 42

٨) العنصر Sr يقع فى الدورة الخامسة والمجموعة 2A فإن التوزيع الإلكترونى لأيونه ينتهى بـ ......

(أ) $4s^2 , 3d^{10} , 4p^6$
(ب) $[_{18}Ar]\ 4s^2$
(ج) $5s^2 , 4d^{10} , 5p^5$
(د) $[_{36}Kr]\ 5s^2$

٩) لديك ثلاث عناصر فى نفس الدورة مرتبة حسب أنصاف أقطارها كما يلى $Y < Z < X$, فإن الترتيب التصاعدى للخاصية الحامضية للمركبات HXO , H_4YO_4 , H_2ZO_2 يكون ....

(أ) $HXO < H_2ZO_2 < H_4YO_4$
(ب) $HXO < H_4YO_4 < H_2ZO_2$
(ج) $H_4YO_4 < HXO < H_2ZO_2$
(د) $H_4YO_4 < H_2ZO_2 < HXO$

١٠) فى التفاعل التالى $2FeCl_{3(aq)} + H_2S_{(aq)} \rightarrow 2FeCl_{2(aq)} + 2HCl_{(aq)} + S_{(s)}$ يكون :

(أ) $FeCl_3$ عامل مؤكسد
(ب) حدث إختزال للكبريت
(ج) H_2S عامل مختزل
(د) حدث أكسدة للحديد

(11) في التفاعل $HCl_{(aq)} + HNO_{3(aq)} \rightarrow NO_{2(g)} + 1/2\ Cl_{2(g)} + H_2O_{(l)}$

(أ) حدث أكسدة للنيتروجين
(ب) HNO_3 عامل مختزل
(ج) HCl عامل مختزل
(د) حدث اختزال للكلور

(12) عند اضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى هيدروكسيد الألومنيوم يحدث الأتى ....

(أ) لا يتفاعل $Al(OH)_3$ لان كليهما أحماض
(ب) يتفاعل $Al(OH)_3$ وكأنه قاعدة
(ج) لا يتفاعل $Al(OH)_3$ لان كليهما قاعدة
(د) يتفاعل $Al(OH)_3$ وكأنه حمض

(13) مركب أيونى صيغته Y_2X فإن ....

(أ) Y لا فلز و X فلز
(ب) Y فلز و X لافلز
(ج) Y يقع فى المجموعه 1A و X يقع فى المجموعه 6A
(د) Y يقع فى المجموعه 6A و X يقع فى المجموعه 1A

(14) عنصر فلزى ثلاثى التكافؤ التركيب الإلكترونى لايونه لأقرب غاز خامل $[_{18}Ar]$ يكون نوع العنصر ....

(أ) إنتقالى رئيسى
(ب) إنتقالى داخلى
(ج) خامل
(د) ممثل

(15) عنصران B^{-2} , A^{+2} يقعان فى نفس الدورة , حدد أى العبارات الأتية صحيح ؟ ....

(أ) $A < B$ فى السالبية الكهربية
(ب) $A > B$ فى السالبية الكهربية
(ج) $B = A$ فى السالبية
(د) $A < B$ فى الجهد

(16) القيم $n = 2 , l = 0$ تعبر عن الإلكترون الأخير فى المستوى الفرعى ....

(أ) 2s
(ب) 2p
(ج) 1s
(د) 3p

(17) عنصر X التوزيع الإلكترونى له ينتهى ب $4d^3$ تكون عدد المستويات الفرعية الممتلئ بالإلكترونات هو ....

(أ) 9
(ب) 10
(ج) 4
(د) 3

(18) يختلف أوربيتالات المستوى الفرعى الواحد فى ....

(أ) البعد عن النواة .
(ب) عدد الكم المغناطيسى
(ج) الشكل والحجم
(د) عدد الكم الثانوى

(19) ذرة عنصر x يكون المستوى الفرعى 3p له نصف ممتلىء فإن عدد الأوربيتالات المشغولة بالإلكترونات هو ....

(أ) 7
(ب) 8
(ج) 9
(د) 6

(20) جهد التأين الثانى لذرة الصوديوم $_{11}Na$ ....

(أ) يساوى جهد التأين الثانى للماغنيسيوم $_{12}Mg$
(ب) أقل من جهد التأين الثانى للماغنيسيوم
(ج) أكبر من جهد التأين الثانى للماغنيسيوم
(د) يساوى جهد التأين الأول للماغنيسيوم

٢١ العناصر التى ينتهى تركيبها الإلكترونى بالمستويات (ns^2, np^5) عند مقارنتها بباقى مجموعات الجدول يكون ....

(أ) ميلها الإلكترونى كبير وأكاسيدها أكبر قاعدية

(ب) ميلها الإلكترونى كبير وأكاسيدها أكبر حامضية

(ج) ميلها الإلكترونى صغير وأكاسيدها أقل قاعدية

(د) ميلها الإلكترونى صغير وأكاسيدها أقل حامضية

٢٢ فى التفاعل $CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$ العنصر الذى لم يتغير عدد تأكسده هو ....

(أ) الكربون

(ب) الأكسجين

(ج) الهيدروجين

(د) كلاً من الكربون والهيدروجين

٢٣ فى التفاعل : $Na_2S_2O_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow 2NaCl_{(aq)} + SO_{2\,(g)} + S_{(s)} + H_2O_{(l)}$ فإن الكبريت ....

(أ) حدث أكسدة لجزء منه واختزال للجزء الأخر

(ب) حدث له اختزل من 3+ إلى 0

(ج) عدد تأكسده ثابت ولا يتغير

(د) حدث له أكسده من 3+ إلى 4+

٢٤ فى المركب الذى له الصيغة الجزيئيه التاليه H_3AlO_3 تكون ....

(أ) قوة الجذب بين Al^{3+} , H^+ تساوى قوة الجذب بين H^+ , O^{2-}

(ب) قوة الجذب بين O^{2-} , Al^{3+} أكبر من قوة الجذب بين H^+ , O^{2-}

(ج) قوة الجذب بين O^{2-} , Al^{3+} تساوى قوة الجذب بين H^+ , O^{2-}

(د) قوة الجذب بين O^{2-} , Al^{3+} أصغر من قوة الجذب بين H^+ , O^{2-}

٢٥ إذا علمت ان العنصر A يسبق العنصر B فى نفس الدورة والعنصر A يسبق العنصر C فى نفس المجموعة , فإن ترتيب العناصر حسب أنصاف أقطارها يكون كالتالى ....

(أ) $B > A > C$

(ب) $A > B > C$

(ج) $A > C > B$

(د) $C > A > B$

(٤) امتحان شامل على المنهج

اختر الأجابة الصحيحة من بين الأقواس



١) امامك الرسم البيانى المقابل يوضح انصاف اقطار تلك العناصر بوحدة الانجستروم : أياً من الاختيارات الأتية يعد صحيحاً ؟ ....

نصف قطر الذرة A
العناصر
V W X Y Z
اتجاه الزيادة فى العدد الذرى

(أ) العنصر Z من عناصر الغازات الخاملة



(ب) العنصران Z , V يقعان فى نفس الدورة

(ج) العنصر y عنصر فلز ممثل

(د) عدد الكترونات التكافؤ للعنصر W اقل من عدد الكترونات تكافؤ العنصر Z

٢) الشكل الأتى يمثل جزء من الجدول الدوري والعنصر B ينتهى توزيعه الإلكتروني بـ $3p^3$

	X	
B	A	C
	Y	

اى العبارات الاتية تعتبر صحيحة ؟ ....

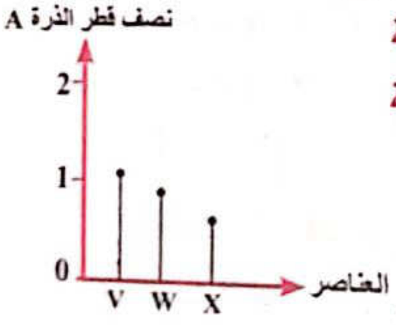
(أ) العنصر y يقع فى الدورة الرابعة والمجموعة الرابعة

(ب) العنصر C أكبر عناصر الدورة الثانية فى السالبية الكهربية

(ج) الحمض الهيدروجينى HC أقوى حامضية من حمض الهيدروفلوريك HF

(د) نصف قطر العنصر Y اصغر من نصف قطر العنصر A

٣) الرسم البيانى المقابل يوضح انصاف أقطار لثلاث عناصر متتالية تقع فى نهاية أحد دورات الجدول الدورى , أى العبارات الأتية يعد صحيحاً ....



(أ) العنصر (X) عنصر ممثل

(ب) العنصر (V) سالبيته الكهربية أصغر من عنصر ينتهى توزيعه الإلكترونى بـ np^3

(ج) العنصر W يقع فى المجموعة 7A

(د) جهد التأين الأول للعنصر X صغير جداً

٤) جهد التأين الثانى لذرة الصوديوم $_{11}Na$

(أ) يساوى جهد التأين الثانى للماغنيسيوم $_{12}Mg$

(ب) أقل من جهد التأين الثانى للماغنيسيوم

(ج) أكبر من جهد التأين الثانى للماغنيسيوم

(د) يساوى جهد التأين الأول للماغنيسيوم

⑤ إذا كان (n = 3 , l = 2) فإن ذلك يدل على مستوى فرعى ....

(أ) 2s (ب) 2p (ج) 3s (د) 3d

⑥ الجدول الآتى يوضح جهود التأين لثلاث عناصر A , B , C

العنصر	جهد التأين الأول	جهد التأين الثانى	جهد التأين الثالث	جهد التأين الرابع
A	496	4560	6910	9540
B	738	1445	7730	10600
C	577	1815	2740	11600

أى ممايلى يعتبر صحيحاً ؟ ....

(أ) العنصر A يقع ضمن عناصر المجموعة 2A

(ب) العنصر C اقل سالبية كهربية من العنصر A

(ج) أكسيد العنصر A قاعدى بينما أكسيد العنصر C حامضى

(د) الحجم الذرى للعنصر A أكبر من الحجم الذرى للعنصر B

⑦ ثلاث عناصر(A , B , C) تقع فى دورة واحدة وفى ثلاث مجموعات متتالية بالجدول الدورى فإذا كان العنصر A فلز يقع فى بداية الدورة الثالثة فان عدد الإلكترونات المفردة الموجودة بالعنصر C تساوى ....

(أ) 1 (ب) 2 (ج) 3 (د) 4

⑧ فى الشكل الأتى من الجدول الدورى , أى الأختيارات الاتية يعتبر صحيحاً ؟ ....

							$^{20}_{10}a$
$^{24}_{11}b$	$^{24}_{12}c$				$^{32}_{16}f$		

(أ) أعداد تأكسدالعنصر f تتراوح بين (-6 , +2)

(ب) جهد التأين الأول للعنصر a أصغر من جهد التأين الأول للعنصر b

(ج) جهد التأين الثانى للعنصر b كبير جداً

(د) العنصر c أكثر قاعدية من العنصر b

⑨ تتفق كل من النظرية الذرية الحديثة ونموذج رذرفورد للذرة في ....

(أ) أن للإلكترونات خواص موجية

(ب) نظام دوران الإلكترونات حول النواة

(ج) استحالة تحديد موقع وسرعة الإلكترون معاً بدقة

(د) أن الذرة ليست مصمتة

١٠ الشكل الآتى يمثل توزيع الفئات فى أحدى دورات الجدول الدورى , من الشكل يتضح ان :

ns^1	ns	(n-1)d	np

(أ) العدد الذرى لأحد عناصر تلك الدورة يساوى 17

(ب) أحد عناصر تلك الدورة ينتهى توزيعه الإلكترونى بـ $3p^5$

(ج) العنصر الذى يقع فى بداية تلك الدورة جهة اليسار فلز حجمه الذرى أكبر من الصوديوم

(د) عدد العناصر التى لها عدد كم رئيسى أصغر من قيمة (n) هى تسعة عناصر

١١ عنصران X , Y إذا كان العنصر X يقع فى المجموعة الأولى بينما العنصر Y يقع فى المجموعة السابعة فإن الأختيار الصحيح مما يلى هو ....

(أ) X فلز حجمه الذرى أصغر من Y

(ب) السالبية الكهربية للعنصر X أكبر من Y

(ج) عند اتحاد Y مع الهيدروجين يكون عدد تأكسد الهيدروجين (1-) فى المركب الناتج

(د) نصف قطر ذرة Y أصغر من نصف قطر أيونه

١٢ ماهو الترتيب الصحيح مما يلى بالنسبة لطول الروابط الاتية

(أ) $C = C > C = O > O = O$

(ب) $C = C > O = O > C = O$

(ج) $C = O > C = C > O = O$

(د) $O = O > C = O > C = C$

١٣ العنصر الذى تقع إلكتروناته الخارجية فى المستوى np^1 يقع فى المجموعة ....

(أ) المجموعة 1A

(ب) المجموعة 2A

(ج) المجموعة 1B

(د) المجموعة 3A

١٤ عنصران X عدده الذرى (11) , Y عدد الذرى (8) فأي مما يلي يعد اختياراً صحيحاً ....

(أ) يسهل تاكسد Y عن العنصر X

(ب) عند اتحادهما فإن العنصر X يكتسب إلكترونات

(ج) يصعب أكسدة كل من X , Y

(د) نصف قطر العنصر Y أكبر من نصف قطر أيونة

١٥ عنصر له التوزيع الإلكترونى الآتى , فإنه ....

[Ar] 4s: ⇅   3d: ⇅ ⇅ ⇅ ⇅ ⇅   4p: ⇅ ↑ ↑

(أ) يقع فى الدورة الرابعة والمجموعة 4A

(ب) يقع فى الدورة الثالثة والمجموعة 4A

(ج) يقع فى الدورة الرابعة والمجموعة 6A

(د) يقع فى الدورة السادسة والمجموعة 2A.

١٦ عدد تأكسد كل من الكبريت والكلور والفوسفور على الترتيب فى المركبات الاتية H_3PO_4 , $HClO_4$, H_2S (من اليمين إلى اليسار)

(أ) +5 / -7 / +2
(ب) -5 / -7 / -2
(ج) +5 / +7 / -2
(د) +5 / +7 / +2

١٧ يعتقد أحد الطلاب ان أكسيد الماغنسيوم MgO أكسيد متردد , أى من الأقتراحات الأتية يثبت خطأ اعتقاده ؟ ....

(أ) معرفة طول الرابطة فى أكسيد الماغنسيوم
(ب) اضافة محلول حمضى إلى أكسيد الماغنسيوم
(ج) اضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى أكسيد الماغنسيوم
(د) اضافة أكسيد متردد إلى أكسيد الماغنسيوم

١٨ الجدول المقابل يوضح أنصاف الأقطار مقدرة بوحدة الانجستروم لثلاثة عناصر فلزية تقع في مجموعة واحدة A , B ,C

العنصر	C	B	A
نصف القطر	2.31	1.52	1.86

فإن الترتيب الصحيح للصفة الفلزية هو ....

(أ) C < A < B
(ب) A < B < C
(ج) B < A < C
(د) C < B < A

١٩ أى من الخصائص الأتية لاتنطبق على طيف الانبعاث الخطى ....

(أ) يختلف من عنصر إلى عنصر أخر
(ب) يتكون من خطوط ملونة يفصل بينها مناطق معتمة
(ج) يظهر عند عودة الإلكترونات المثارة إلى مستويات طاقة أدنى
(د) يظهر عند اثارة الإلكترونات وانتقالها إلى مستويات الطاقة الأعلى

٢٠ أحد الأوربيتالات التالية كروي الشكل وهوالأكبر حجماً ....

(أ) $2P_y$
(ب) 2s
(ج) $3P_z$
(د) 3s

(٥) بوكليت أزهر شامل

السؤال الأول

(أ) أكتب المصطلح العلمى الدال على كل عبارة :

١) عناصر يمتلئ غلاف تكافؤها غالباً بنصف سعته بالإلكترونات

٢) عدد كم يحدد عدد الأوربيتالات واشكالها واتجهاتها الفراغية

٣) ذرة عنصر فلزي فقدت إلكترون أو أكثر

٤) أكاسيد تتفاعل مع الأحماض والقواعد

(ب) ثلاث عناصر في الجدول الدوري ($_{21}Sc$ / $_{18}Ar$ / $_{12}Mg$)

١) حدد موقع ونوع كل عنصر فى الجدول

٢) أكتب احتمالات أعداد الكم الأربعة للإلكترون الأخير فى ذرة $_{21}Sc$

السؤال الثاني

(أ) عرف كل مما يأتى :

١) مبدأ عدم التأكد ٢) الأكسدة ٣) السالبية الكهربية

(ب) عنصر X تتوزع إلكتروناته فى أربع مستويات رئيسية ومستوى طاقته الأخير يحتوى على 6 إلكترونات :

١) أكتب التوزيع الإلكتروني للأيون X^{-2}

٢) ما عدد الإلكترونات المفردة في المستوى الفرعي الأخير في ذرة هذا العنصر

٣) ما أعداد الكم للإلكترون الثالث في مستوى الطاقة الفرعي الأخير في ذرة هذا العنصر

٤) ما عدد مستويات الطاقة الرئيسية المكتملة بالإلكترونات في ذرة هذا العنصر

السؤال الثالث

(أ) صوب ما تحته خط :

١) الأوربيتالات تعتبر هي المستويات الحقيقية للطاقة في الذرة

٢) عدد الإلكترونات المفردة فى المستوى الفرعى $3d^8$ يساوى 3

٣) تحتوى ذرة الكربون $_6C$ في الحالة المستقرة على 3 أوربيتال تام الامتلاء

٤) القابلية الإلكترونية هي قدرة الذرة علي جذب إلكترونات الرابطة الفلزية

(ب) قارن بين كل من :

① الأكاسيد الحامضية والأكاسيد القاعدية

② عدد الكم الثانوى وعدد الكم المغناطيسى

السؤال الرابع

(أ) علل كل مما يأتى :

① أهمية حل معادلة شرودنجر ؟

② طول الرابطة فى جزئ $FeCl_3$ أقصر من طول الرابطة فى جزئ $FeCl_2$ ؟

③ شذوذ جهد تأين النيتروجين $_7N$ بالنسبة للكربون $_6C$ والأكسجين $_8O$ ؟

(ب) أكتب نبذة مختصرة عن تدرج الخواص التالية فى الدورات والمجموعات :

① نصف القطر الذرى

② جهد التأين



الجزء الخاص
اجابات التدريبات والبوكليت

اجابة الباب 1 الدرس الأول

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
ج	ج	أ	د	ب	أ	ج	ب	د	ج
١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ب	ج	د	د	د	أ	د	ب	ج	أ
٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠
أ	د	د	ج	ب	د	ج	د	د	ج
٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥	٣٦	٣٧	٣٨	٣٩	٤٠
ب	د	ب	ج	ج	د	ب	د	ج	ب
٤١	٤٢	٤٣	٤٤	٤٥	٤٦	٤٧	٤٨	٤٩	٥٠
ج	د	ج	ج	ج	ج	ج	ج	د	ج
٥١	٥٢	٥٣							
د	ج	أ	ج	ب					

2 أسئلة تقيس القدرات المختلفة

س1 : ضع المفهوم العلمى الدال على كل عبارة :

١ بويل ٢ طومسون ٣ رذرفورد ٤ دالتون ٥ الإلكترونات

س2 : أكمل الأشكال التالية بما يناسبها من أسماء العلماء

الشكل الأول (دالتون - طومسون) الشكل الثانى (رذرفورد - بور)

الشكل الثالث (طومسون - رذرفورد)

س3 : اذكر السبب العلمى

١ لان أشعة المهبط لها تأثير حرارى ٢ لانها تدخل فى تركيب جميع المواد

٣ لانها تعطى وميض عند مكان اصطدام جسيمات ألفا فنحدد مكان وعدد جسيمات ألفا

٤ تخضع الإلكترونات فى دورانها حول النواة إلى قوتين متبادلتين ومتساويتين مقداراً ومتضادتين اتجاهاً هما : (أ) قوة جذب النواة الموجبة للإلكترونات

(ب) قوة طرد مركزية ناشئة عن دوران الإلكترون حول النواة

(٥) لان شحنة النواة موجبة مثل شحنة جسيمات ألفا لذا تنافرت معه

(٦) لان معظم الذرة فراغ وليست مصمتة كما قال دالتون وطومسون

(٧) لان يوجد بالذرة جزء كثافته كبيرة ويشغل حيز صغير جداً , أطلق عليه اسم نواة الذرة

س4 : أسئلة مقالية

(١) تتكون من دقائق مادية صغيرة سالبة الشحنة سميت بعد ذلك بالإلكترونات

- تسير فى خطوط مستقيمة
- لها تأثير حرارى
- تتأثر بكل من المجالين الكهربى والمغناطيسى
- لاتختلف فى سلوكها أو طبيعتها باختلاف مادة المهبط أو نوع الغاز مما يثبت انها تدخل فى جميع المواد

(٢) العنصر يتكون من دقائق صغيرة جداً تسمى الذرات

- الذرات المصمتة متناهية فى الصغر غير قابلة للتجزئة
- ذرات العنصر الواحد متشابهة فى الكتلة وتختلف الذرات من عنصر لأخر
- المركب يتكون من اتحاد ذرات العناصر المختلفة بنسب عددية بسيطة

(٣) تقليل ضغط الغاز بحيث يتراوح ما بين (0.1 : 0.001) مم زنبق

- زيادة فرق الجهد الواقع عليه عن 10000 فولت

(٤)

وجه المقارنة	أشعة ألفا	أشعة المهبط
الشحنة	تحمل شحنة موجبة	تحمل شحنة سالبة
التأثر بالمجال الكهربى	تتنافر مع المجال الكهربى الموجب وتتجاذب مع المجال السالب	تتنافر مع المجال الكهربى السالب وتتجاذب مع المجال الموجب

(٥) **استنتج طومسون ان الذرة عبارة عن كرة مصمتة متجانسة من الكهرباء الموجبة مطمور بداخلها عدد من الإلكترونات السالبة تكفى لجعل الذرة متعادلة كهربياً**

(٦) **لا تتساوى الكتلة لان تختلف الذرات من عنصر لعنصر أخر**

(٧) (أ) رذرفورد , فشلت نظرية رذرفورد للتركيب الذرى لانها لم توضح النظام الذى تدور فيه الإلكترونات حول النواة

(ب) **لان الإلكترون يقع تحت تأثير قوتين متساويتين فى المقدار ومتضادين فى الاتجاه هما:**

قوة الطرد المركزى وتنشأ عن سرعة دوران الإلكترون حول النواة واتجاهها للخارج

قوة الجذب المركزى وتنشأ عن جذب النواة للإلكترون واتجاهها للداخل

(ج) **الإلكترونات تدور حول النواة فى مدارات محددة**

(٨) (أ) نظرية دالتون

(ب) كتل ذرات العنصر الواحد متشابهة ولكنها تختلف من لعنصر أخر

٩ (أ) 1- الكاثود (المهبط)　　2 – أشعة المهبط

(ب) موجب الشحنة , لان أشعة المهبط السالبة انحرفت فى اتجاهه

١٠ (أ) موجبة　　(ب) ترتفع درجة حرارتها

(ج) لا يوصل التيار الكهربى ولا تتولد أشعة المهبط

١١ - القطب المتصل بالقطب الموجب يسمى أنود (مصعد) وليس كاثود

- القطب المتصل بالقطب السالب يسمى كاثود (مهبط) وليس أنود

- أشعة المهبط تخرج من القطب السالب وليس القطب الموجب

- أشعة المهبط تسير فى خطوط مستقيمة وليست متفرقة

اجابة الباب 1 الدرس الثاني

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
د	ج	ج	ج	ج	ب	أ	ج	ج	أ
١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
أ	د	أ	ب	أ	ب	ج	ج	أ	د
٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠
ب	د	د	ج	ج	ب	ج	ب	ب	أ
٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥	٣٦	٣٧	٣٨	٣٩	٤٠
ب	ب	ب	د	ب	د	ج	ج	د	ب
٤١	٤٢	٤٣	٤٤	٤٥	٤٦	٤٧	٤٨	٤٩	٥٠
أ	ب	ب	أ	ب	ج	ب	أ	ج	أ
٥١	٥٢	٥٣	٥٤	٥٥	٥٦				
أ	ب	د	ج	أ	ب				

2 أسئلة تقيس القدرات المختلفة

س1 : ما المقصود بكل من :

١ هى النموذج المقبول لوصف الأوربيتال

هى منطقة من الفراغ حول النواة التى يحتمل وجود الإلكترون فيها فى كل الاتجاهات والأبعاد الفراغية

٢ هى منطقة من الفراغ حول النواة التى يزداد احتمال تواجد الإلكترون فيها

٣ يستحيل عملياً تحديد مكان وسرعة الإلكترون معاً فى وقت واحد , وإنما يمكننا ان نقول انه من المحتمل بقدر كبير أو صغير وجود الإلكترون فى هذا المكان أو ذاك (أى ان التحدث بلغة الأحتمالات هو الأقرب للصواب)

(٤) الإلكترون جسيم مادى له خواص موجية

س2 : ضع علامة أكبر من أو أصغر من أو يساوى فى كل من :

(١) > (٢) = (٣) < (٤) > (٥) > (٦) >

س3 : وضح ماذا يحدث :

(١) تصبح الذرة مثارة وينتقل الإلكترون من مستوى طاقة أقل لمستوى طاقه أعلى يتوقف على مقدار الكم المكتسب

(٢) ينتقل للمستوي الثالث وتصبح الذرة مثارة

(٣) يعود لمستواه الأصلي وتصبح الذرة مستقرة

(٤) لا ينتقل الإلكترون من مستواه الأصلى إلى مستوى طاقة أخر

س4 : قارن بين كل مما يأتى :

(١)

وجه المقارنة	الإلكترون المستقر	الإلكترون المثار
الطاقه	أقل	أكبر
مستوى الطاقه	الأصلي	مستوي طاقة أعلي من الأصلي
قربه من النواة	قريب	أبعد من مكانه الأصلي

(٢)

وجه المقارنة	الذرة المستقرة	الذرة المثارة
فقد / اكتساب الطاقه	لا تفقد ولا تكتسب طاقة	هى الذرة التى اكتسبت كماً من الطاقة
الاستقرار	أكثر استقرار	أقل استقرار

(٣)

المدار بمفهوم بور	الأوربيتال بمفهوم النظرية الذرية الحديثة
- خط دائرى وهمى مستوى - يتحرك الإلكترون فى مدار محدد ثابت - بعد الإلكترون عن النواة ثابت - المناطق بين المدارات وبعضها محرمة على الإلكترونات	- تعبير عن احتمالية تواجد الإلكترون فى كل الاتجاهات والأبعاد - يتحرك الإلكترون حركة موجية - بعد الإلكترون عن النواة غير ثابت - السحابة الإلكترونية هى النموذج المقبول لوصف الأوربيتال

س5 : علل كل مما يأتى :

① لأنه لا يوجد عنصران لهما نفس الطيف الخطى فهو مثل بصمة الإصبع حيث يختلف طوله الموجى وتردده من عنصر إلى آخر فلا يوجد عنصران لهما نفس الطيف الخطى

② عدد الالكترونات السالبه التى تدور حول النواة = عدد البروتونات الموجبة داخل النواة

③ لانه ثبت فيما بعد ان الذرة لها الاتجاهات الفراغية الثلاثة

④ حسب الطبيعة المزدوجة للألكترون (مبدأ دى براولى) كل جسم متحرك تصاحبه حركة موجية أى أن كل جسم متحرك مثل الإلكترون تصاحبه حركة موجية تسمى بالموجات المادية (أى أن الالكترون جسيم مادي له خواص موجية)

⑤ حيث انها تستخدم للتعبير عن احتمال تواجد الإلكترون في منطقة ما من الفراغ

س6 : أسئلة مقالية :

① عند تسخين أى مادة تسخيناً شديداً أو عند امرار تيار كهربى ذو جهد مناسب في غاز أو بخار عنصر تحت ضغط منخفض (0.01 مم زئبق) ينبعث ضوء (وهج) سمى طيف الأنبعاث للذرات وعند فحصه بالمطياف نجده مكون من عدد محدود من خطوط الطيف الملونة تسمى بالطيف الخطى

② نظرية رذرفورد لم توضح النظام الذى تدور فيه الإلكترونات حول النواة بينما اضاف بور ان الإلكترونات تدور حول النواة فى عدد من المدارات المحددة والثابتة تسمى مستويات الطاقه وتعتبر المنطقة بين هذه المستويات محرمة تماماً لدوران الإلكترون

③ فى الحالة المستقرة يدور الإلكترون فى أقل مستويات الطاقة المتاحة والمناسبة لطاقته وبطاقة حركة ثابته

④ تتحرك الإلكترونات حول النواة حركة سريعة فى أقل مستويات الطاقة المتاحة دون ان تفقد أو تكتسب أى قدر من الطاقة وتوصف الذرة فى هذه الحالة بأنها فى الحالة المستقرة

⑤ (أ) 1 (ب) يشع ضوء (ج) حالة مثارة

⑥ الموضع (C)

⑦ شكل (2) يوضح نموذج ذرة بور , حيث انه أفترض ان الذرة مسطحة بسبب دوران الإلكترون فى مسار دائرى مستوى

اجابة الباب 1 الدرس الثالث

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
أ	ج	ج	ج	د	ج	ج	ب	ب	ب
١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	د	د	ب	ج	ج	ج	ج	ب	ج
٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠
ب	ج	ب	أ	ج	د	د	ج	ب	ج
٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥	٣٦	٣٧	٣٨	٣٩	٤٠
د	ج	د	ج	ج	أ	د	ب	أ	ب
٤١	٤٢	٤٣	٤٤	٤٥	٤٦	٤٧	٤٨	٤٩	٥٠
د	ب	أ	د	ب	ب	د	د	ج	ج

2 أسئلة تقيس القدرات المختلفة

س1 : ضع المفهوم العلمى الدال على كل عبارة :

١ عدد الكم الرئيسى ٢ عدد الكم الثانوى ٣ عدد الكم المغزلى

٤ عدد الكم المغناطيسى ٥ أوربيتال المستوى الفرعى s

س2 : ضع كلمة صح أو خطأ أمام العبارات الآتية :

١ خطأ ٢ خطأ ٣ خطأ ٤ صح

س3 : أجب عما يلى :

١ عندما $n = 3$ فإن قيم $\ell = 0 , 1, 2$

٢

n	ℓ	m_ℓ
2	0	0
	1	+1 , 0 , -1

٣

أعداد الكم الأربعة	n	ℓ	m_ℓ	m_s
الإلكترون الأول	2	0	0	+1/2
الإلكترون الثانى	2	0	0	-1/2

س4 : أسئلة مقالية متنوعة :

④ (أ) المستوى فرعى p

(ب) عندما n = 1 فإن قيم ℓ = 0 (أى به مستوى فرعى واحد و هو s)

⑤ أوجه الاختلاف : مختلفين في الطاقة (3p> 2p) حيث طاقة 3 = 2p , 4 = 3p

أوجه الشبه : عدد الأوربيتالات متساوي (3 أوربيتالات)

عدد الإلكترونات اللازمة للتشبع متساوي (6 إلكترونات)

⑥ (أ) s , p

(ب) s يتشبع بإلكترونين , p يتشبع بستة إلكترونات

اجابة الباب 1 الدرس الرابع

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
ب	ج	ج	أ	ج	ج	د	أ	ج	ج
⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱	⑲	⑳
ج	ج	ب	ب	ج	أ	د	ب	ج	ب
㉑	㉒	㉓	㉔	㉕	㉖	㉗	㉘	㉙	㉚
أ	ب	أ	د	ب	ج	ب	ب	د	د
㉛	㉜	㉝	㉞	㉟	㊱	㊲	㊳	㊴	㊵
ج	ج	ج	ب	ب	ج	أ	ج	ج	ج
㊶	㊷	㊸	㊹	㊺	㊻	㊼	㊽	㊾	㊿
ج	ج	ب	ج	ج	ج	أ	أ	ج	أ
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
د	ب	ج	أ	أ	ج	ب	د	د	ج
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
د	أ	ب	ج	ب	د	ب	ج	د	ب
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
ب	ج	ج	ج	د	د	ج	ب	ج	ب

٨١	٨٢	٨٣	٨٤	٨٥	٨٦	٨٧	٨٨	٨٩	٩٠
ج	ج	ب	ج	د	ج	د	د	ج	ب
٩١	٩٢								
ب	د								

2 أسئلة تقيس القدرات المختلفة

س1 : أكتب المفهوم العلمى الدال على كل عبارة مما يلى :

① مبدأ البناء التصاعدى ② مبدأ الاستبعاد لباولى

③ قاعدة هوند ④ 12

س2 : علل كل مما يأتى :

① لان كل منهما يدور حول محوره فى اتجاه عكس دوران الأخر فيتكون له مجال مغناطيسى فى اتجاه عكس المجال المغناطيسى للإلكترون الأخر

② لان الطاقة اللازمة للتغلب على قوى التنافر بين الإلكترونين المزدوجين فى المستوى الفرعى $2p_x$ أقل من الطاقة اللازمة للإنتقال إلى المستوى الفرعى 3s

③ لان وفقاً لمبدأ البناء التصاعدى لابد للإلكترونات ان تملء المستويات الفرعية ذات الطاقة المنخفضة أولاً ثم المستويات الفرعية ذات الطاقة الأعلى , وطاقة المستوى الفرعى 4s أقل من طاقة المستوى الفرعى 3d

س3 : أسئلة مقالية متنوعة :

① (أ) $1s^2 , 2s^2$

(ب) أوربيتالين

(ج) التوزيع الإلكتروني هو $1s^2, 2s^2$ يعني أن آخر إلكترون في $2s^2$ و بذلك :

$$(n = 2 , l = 0 , m_l = 0 , m_s = -1/2)$$

د- يتفقا فى عدد الكم الثانوى وعدد الكم المغناطيسى

② 16 ③ 10 ④ 3

⑤ يختلفا فى الاتجاه الفراغى والطاقة - يتفقا فى الشكل

⑥ $_{9}F : 1s^2 , 2s^2 , 2p_x^{\ 2} , 2p_y^{\ 2} , 2p_z^{\ 1}$

اخر إلكترون فى الذرة يقع فى $2p_y^{\ 2}$ وبذلك فإن : $(n = 2 , l = 1 , m_l = 0 , m_s = -1/2)$

$_{11}Na : 1s^2 , 2s^2 , 2p_x^{\ 2} , 2p_y^{\ 2} , 2p_z^{\ 2} , 3s^1$

اخر إلكترون فى الذرة يقع فى $3s^1$ وبذلك فإن : $(n = 3 , l = 0 , m_l = 0 , m_s = +1/2)$

⑦ (أ) 34 (ب) 2

(٨) $(n = 3 , l = 2 , m_l = -2 , m_s = +1/2)$

(٩) $_{17}Cl : 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^5$

(١٠) (أ)

العنصر	توزيعه حسب قاعدة هوند
A	p_x ↑ , p_y ↑ , p_z ↑
B	p_x ⥮ , p_y ↑ , p_z ↑
C	p_x ⥮ , p_y ⥮ , p_z ⥮

(ب) $(n = 4 , \ell = 1 , m_l = 0 , m_s = -1/2)$ -1

35 -2

6 -3

(١١) $(n = 4 , \ell = 1 , m_l = -1 , m_s = -1/2)$

(١٢)

	$3p^3$	$3p^2$
عدد الكم الرئيسى	3	3
عدد الكم الثانوى	1	1
عدد الكم المغناطيسى	+1	0
عدد الكم المغزلى	+1/2	+1/2

اتفاق إلكترونى المستويين الفرعيين فى قيم أعداد الكم الرئيسى والثانوى و المغزلي ويختلفان فى قيمتى أعداد الكم المغناطيسى

(١٣)

	D	C	B	A
توزيع الإلكترونات فى مستوى الطاقة الأخير	$2s^2 , 2p^6$	$2s^2 , 2p^4$	$2s^2 , 2p^2$	$2s^1$
(أ) العدد الذرى	10	8	6	3
(ب) عدد الاوربيتالات النصف ممتلئة	0	2	2	1
(ج) أعداد الكم	$n = 2 , l = 1$ $m_l = +1 , m_s = -1/2$	$n = 2 , l = 1$ $m_l = -1 , m_s = -1/2$	$n = 2 , l = 1$ $m_l = 0 , m_s = +1/2$	$n = 2 , l = 0$ $m_l = 0 , m_s = +1/2$

اجابة الباب 1 بوكليت الأسئلة

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
ج	ج	ج	ب	د	ج	ب	أ	ج	د
١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
أ	ج	ج	أ	ج	ج	د	د	د	ب
٢١									
ج									

اجابة الباب 2 الدرس الأول

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
ب	ب	ج	ج	ج	ج	ج	د	ب	ب
١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	د	أ	ب	ج	د	ج	أ	ج
٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠
ج	د	أ	د	د	ب	ب	د	أ	ج
٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥	٣٦	٣٧	٣٨	٣٩	٤٠
ج	د	ج	د	أ	ج	ب	ج	أ	د
٤١	٤٢	٤٣	٤٤	٤٥	٤٦	٤٧	٤٨	٤٩	٥٠
ب	ب	د	ب	ج	ج	ب	ج	ب	ب
٥١	٥٢	٥٣	٥٤	٥٥	٥٦	٥٧	٥٨	٥٩	٦٠
ب	أ	د	ب	أ	ج	ج	ج	د	ج
٦١	٦٢	٦٣	٦٤	٦٥	٦٦	٦٧	٦٨	٦٩	٧٠
د	أ	ج	ج	أ	ج	ج	د	ج	د
٧١									
د									

2 أسئلة تقيس القدرات المختلفة

١ $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^5$

٢ رقم الدورة : الثالثة , رقم المجموعة : 3A , النوع : ممثل

③ $_{22}Ti : 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^2$

④ $_{8}O : 1s^2, 2s^2, 2p^4$

⑤ (أ) 18

(ب)



P_x	P_y	P_z
⇅	⇅	⇅

(ج) رقم الدورة : الثالثة , رقم المجموعة : 0 , النوع : خامل

(د) $(n = 3 , \ell = 1 , m_\ell = +1 , m_s = -1/2)$

⑥ (أ) 15

(ب) $(n = 3 , \ell = 1 , m_\ell = +1 , m_s = +1/2)$

(ج) 4

⑦ (أ) $_{42}Mo : 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^6, 5s^1 , 4d^5$ حتى يصبح كلاً من المستويين 4d , 5s نصف ممتلئ بالإلكترونات وتصبح الذرة أقل طاقة وأكثر استقراراً

(ب) 6

(ج) رقم الدورة : الخامسة , رقم المجموعة : 6B , يقع فى السلسلة الإنتقالية الثانية

⑧

$_{24}Cr$	$1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^1 , 3d^5$
$_{25}Mn$	$1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^5$

حيث يشذ الكروم في التوزيع الإلكتروني حتي يصبح كلا المستويين 3d , 4s نصف ممتلئ وتصبح الذرة أقل طاقة وأكثر استقراراً

⑨

$_{29}Cu$	$1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^1 , 3d^{10}$
$_{30}Zn$	$1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10}$

حيث يشذ النحاس في التوزيع الإلكتروني حتي يصبح المستوي 4s نصف ممتلئ فتصبح الذرة أقل طاقة وأكثر استقراراً

⑩ **لان التركيب الإلكترونى لمستوى التكافؤ الخارجى لجميع عناصرها ينتهى ب $6s^2$**

⑪ (أ) Z (ب) A (ج) R

(د) Y (هـ) X

اجابة الباب 2 الدرس الثاني

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
ج	ج	ب	ب	ج	ج	د	د	ب	ب
١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
أ	أ	ب	ب	ج	ب	ب	أ	ب	ب
٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠
د	ب	ج	ج	ج	ج	ج	أ	د	ج
٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥	٣٦	٣٧	٣٨	٣٩	٤٠
ب	د	ج	ج	أ	أ	ج	ج	ج	د
٤١	٤٢	٤٣	٤٤	٤٥	٤٦	٤٧	٤٨	٤٩	٥٠
د	أ	د	ج	ج	ج	ج	ب	ب	د
٥١	٥٢	٥٣	٥٤	٥٥	٥٦	٥٧	٥٨	٥٩	٦٠
د	د	ب	ج	ج	د	ج	ج	ب	ج
٦١	٦٢	٦٣	٦٤	٦٥	٦٦	٦٧	٦٨	٦٩	٧٠
ب	أ	ب	د	أ	ج	ب	ب	ب	ب
٧١	٧٢	٧٣	٧٤	٧٥	٧٦	٧٧	٧٨	٧٩	٨٠
د	ج	د	ب	ج	ج	د	ب	ب	ب
٨١	٨٢	٨٣	٨٤	٨٥	٨٦	٨٧	٨٨	٨٩	٩٠
د	د	أ	ب	ج	ب	ج	ب	ب	ج
٩١	٩٢	٩٣	٩٤	٩٥	٩٦	٩٧			
ب	ب	د	ب	ب	ب	ب			

2 أسئلة تقيس القدرات المختلفة

١) (أ) $_{55}Cs > _{19}K > _{3}Li > _{35}Br > _{16}S > _{9}F$

(ب) $_{9}F > _{16}S > _{35}Br > _{3}Li > _{19}K > _{55}Cs$

(ج) $_{9}F > _{16}S > _{35}Br > _{3}Li > _{19}K > _{55}Cs$

(د) لاستقرار نظامها الإلكتروني , حيث أن الإلكترون المكتسب يقلل استقرار الذرة ($_{7}N^{-3} : 1s^2 , 2s^2 , 2p^6$)

(هـ) لأن ذلك يساعد على استقرار الذرة فى حالة الكلور

$_{17}Cl : 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^5$	$_{16}S : 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^4$
الإلكترون المكتسب يجعل 3p ممتلئ $3P^6$	الإلكترون المكتسب يجعل $3p^5$

(نصف ممتلئ p لأن المستوي الفرعي)

٢ - جهد تأينه أكبر من العنصر الذي يليه (لأن المستوي الفرعي p نصف ممتلئ)

- ميله الإلكتروني أقل من العنصر الذى يليه (لأن المستوي الفرعي p نصف ممتلئ)

٣ $_{14}Si : 1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^2$

٤ نصف القطر التساهمى = $\frac{\text{طول الرابطة}}{2}$

نصف القطر التساهمى لذرة الهيدروجين = $\frac{0.6}{2} = 0.3 A^o$

نصف القطر التساهمى لذرة النيتروجين = $\frac{1.4}{2} = 0.7 A^o$

نصف قطر ذرة الأكسجين = طول الرابطة فى جزئ أكسيد النيتريك - نصف قطر ذرة النيتروجين

$= 1.36 - 0.7 = 0.66 A^o$

طول الرابطة = نصف القطر التساهمى x 2

(أ) طول الرابطة فى جزئ الأكسجين = $2x\ 0.66 = 1.32 A^o$

(ب) طول الرابطة فى جزئ الماء = نصف قطر ذرة الهيدروجين + نصف قطر ذرة الأكسجين

$= 0.3 + 0.66 = 0.96 A^o$

(ج) طول الروابط فى جزئ الماء = طول الرابطة فى جزئ الماء x عدد الروابط

$= 0.96 \times 2 = 1.92 A^o$

٥ نصف القطر التساهمى = $\frac{\text{طول الرابطة}}{2}$

نصف القطر التساهمى لذرة النيتروجين = $\frac{1.46}{2} = 0.73 A^o$

نصف القطر التساهمى لذرة الهيدروجين = $\frac{0.6}{2} = 0.3 A^o$

(أ) طول الرابطة فى جزئ النشادر = نصف قطر ذرة النيتروجين + نصف قطر ذرة الهيدروجين

$= 0.73 + 0.3 = 1.03 A^o$

(ب) طول الروابط فى جزئ النشادر = طول الرابطة فى جزئ النشادر x عدد الروابط

$= 1.03 \times 3 = 3.09 A^o$

٦ (أ) طول الرابطة الأيونية = مجموع نصفى قطرى أيونى وحدة الصيغة

طول الرابطة فى وحدة صيغة كلوريد الصوديوم $= 1.81 + 0.95 = 2.76 A^o$

(ب) طول الرابطة فى جزئ كلوريد الهيدروجين = نصف قطر ذرة الكلور + نصف قطر ذرة الهيدروجين

$= 0.99 + 0.3 = 1.29 A^o$

(ج) طول الرابطة فى جزئ الماء = نصف قطر ذرة الهيدروجين + نصف قطر ذرة الأكسجين

$= 0.3 + 0.66 = 0.96 A^o$

٧ (أ) الدورة (ب) 4

(ج) لأن الإلكترون المفقود يزيد من استقرار العنصر , وذلك بسبب كبر الحجم الذري للعنصر (يقع في المجموعة 1A)

٨) (أ) A

(ب) $900\ kJ/mol + D^{+}_{(g)} \rightarrow D^{2+}_{(g)} + e^{-}$

٩) (أ) فلزات

التفسير : نصف قطر الأيون الموجب أصغر من نصف قطر ذرته لأن عدد البروتونات الموجبة أكبرمن عدد الإلكترونات السالبة فتزيد شحنة النواة الفعالة و تزيد قوة جذب النواة للإلكترونات ويقل نصف القطر

(ب) A

١٠) (أ) A التفسير : صغر نصف القطر يؤدى لزيادة قوة جذب النواة للإلكترونات فيصعب فصلها ويزدادجهد التأين

١١) (أ) C > D > A > B

١٢) (أ) Cl

(ب) Na

(ج) Cl^{-}

١٣) (أ) 1- طردية   2- عكسية

(ب) لأنه كلما زادت الشحنة الموجبة كلما زادت قوى جذب النواة للإلكترونات ويقل نصف القطر

١٤) (أ) F

(ب) $F^{-} > Na^{+} > Mg^{2+} > Al^{3+}$

١٥) (أ) O^{2-} (ب) Cs   (ج) As

١٦) (أ) H

(ب) G

التفسير : لأنه من اللافلزات , حيث انه بزيادة العدد الذري في الدورة الواحدة يقل نصف القطر

(ج) A

التفسير : لأنه من فلزات المجموعة (1A) التي تمتاز بجهد تأين مرتفع جدا

(د) E

١٧) (أ) يحتمل ان يكون عنصر الأكسجين (B) و عنصر الليثيوم (A)

(ب) موجبة الشحنة

(ج) مقدار الطاقة اللازمة = $7298 + 520 = 7818\ kJ/mol$

١٨) (أ) بسبب كبر احجامها الذرية

(ب) $Z_{(g)} \rightarrow Z^{+}_{(g)} + e^{-}$ (ج) X

(١٩) (أ) B

(ب) تتدرج السالبية الكهربية لهذه العناصر بزيادة العدد الذرى تدرج غير منتظم

(ج) لا يمكن , لأن جهد التأين في المجموعة يقل بزيادة العدد الذري

(د) $Z_{(g)} \rightarrow Z^{+}_{(g)} + e^{-}$

(٢٠) (أ) (g) , لكبر سالبيته الكهربيه (لافلز)

(ب) لانها لاتكون روابط كيميائية

(٢١) (أ) سالبة

(ب) B لأنه أصغر فى نصف القطر

(ج) تقل بزيادة العدد الذري في المجموعة الواحدة

(٢٢) (أ) A

(ب) Gلأنه أعلي في قيمة السالبية الكهربية

(٢٣) (أ) سالبة

(ب) **يزداد نصف القطر كلما اتجهنا من أعلى إلى أسفل بزيادة العدد الذرى والسبب فى ذلك:**

- زيادة عدد مستويات الطاقة فى كل دورة جديدة
- زيـادة عـدد مسـتويات الطاقـة الممتلئـة بالإلكترونـات والتـى تعمـل علـى حجـب تأثيـر النـواة علـى الإلكترونـات الخارجيـة
- زيادة قوى التنافر بين الإلكترونات وبعضها

(ج) A > B > C > D

(٢٤) (أ) A , لانخفاض جهد التأين الأول

(ب) لزيادة الشحنة الموجبة

(ج) D , لانه يمتلك أكبر جهد تأين أول

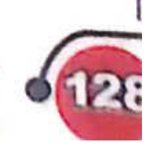
(٢٥) (أ) Ne

(ب) **يقل نصف القطر كلما اتجهنا من اليسار إلى اليمين بزيادة العدد الذرى والسبب فى ذلك:**

زيادة الشحنة الموجبة تدريجياً فتزداد قوة جذب النواة لإلكترونات التكافؤ مما يؤدى إلى تقلص حجم الذرة

(ج) لان لها نفس عدد الكترونات التكافؤ

(د) F > Be > Li > Cs



اجابة الباب 2 الدرس الثالث

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
ب	ج	د	أ	د	د	ب	د	د	ج
١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	ج	أ	ب	د	د	ب	ج	أ	ب
٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠
ب	ب	ج	د	د	ج	د	د	ج	ب
٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥	٣٦	٣٧	٣٨	٣٩	٤٠
أ	ج	ج	د	ج	ب	ب	ب	ج	ب
٤١	٤٢	٤٣	٤٤	٤٥	٤٦	٤٧	٤٨	٤٩	٥٠
ج	ب	أ	أ	ب	ج	د	د	ج	د



أسئلة تقيس القدرات المختلفة

١ **يتأين المركب كقاعدة ويعطى أيون الهيدروكسيل**

$$MOH \rightleftharpoons M^{+} + OH^{-}$$

وذلك لان قوة الجذب بين H , O أكبر من قوة الجذب بين M , O أى ان الرابطة O – H أقوى من الرابطة M – O

٢ **يتأين المركب كحمض ويعطى أيون الهيدروجين**

$$MOH \rightleftharpoons MO^{-} + H^{+}$$

وذلك لان قوة الجذب بين M , O أكبر من قوة الجذب بين H , O أى ان الرابطة M – O أقوى من الرابطة H – O

٣ (أ) ج > ب > أ (ب) أ > ب > ج

٤ (أ) تقل الصفة الفلزية وتزداد الصفة اللافلزية

(ب) تعتبر المادة مترددة وتتأين حسب نوع الوسط

٥ (أ)

A	X	K
s	d	p



(ب)

Y	K	D
فلز انتقالي رئيسي	غاز خامل	فلز ممثل من الأقلاء الأرضية

(ج) العنصر I

(د) Y , X

(هـ)
(١) A
(٢) D
(٣) Z
(٤) K
(٥) K
(٦) S
(٧) N
(٨) Z

اجابة الباب 2 الدرس الرابع

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
ج	د	ج	ج	ب	ج	ج	ج	ب	أ
١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
د	ج	ج	ج	ج	ب	أ	ج	د	ب
٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠
د	ب	أ	ج	ج	ج	ج	د	د	ب
٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥					
ج	أ	ج	ج	ب					

2 أسئلة تقيس القدرات المختلفة

(١)

OF_2	Na_2O_2	Li_2O	O_3	O_2	KO_2
+2	-1	-2	0	0	-0.5

(٢)

CaH_2	H_2O_2	H_2O	H_2
-1	+1	+1	0

(٣)

NO_2	HNO_3	NH_3	NH_4^+
+4	-5	-3	-3

الترتيب : $NO_2 > NH_3 = NH_4^+ > HNO_3$

(٤) $Mg \longrightarrow Mg^{2+} + 2e^-$ حدثت أكسدة للماغنسيوم لذلك يعتبر عامل مختزل

$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu^0$ حدث اختزال لأيونات النحاس لذلك يعتبر عامل مؤكسد

⑤ $3C^{2+} \longrightarrow 3C^{4+} + 6e^-$ حدث أكسدة لأيون الكربون لذلك يعتبر أول أكسيد الكربون عامل مختزل

⑥ (أ) NO : (A)　　NO_2 : (B)

HNO_3 : (C)　　N_2O_3 : (D)

(ب) 3+

(ج) (D ← C)

اجابة الباب 2 بوكليت الأسئلة

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
ج	ب	ج	ج	ب	ب	ج	أ	ج	ب
١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
أ	أ	د	أ	أ	ب	أ	ب	ج	ج
٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦				
ج	ب	ج	ج	ب	ج				

اجابة البوكليت 1 اسئلة شاملة

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
د	ب	أ	د	ج	ب	أ	أ	ب	ب
١١	١٢								
ج	ج								

اجابة البوكليت 2 اسئلة شاملة

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
ج	ج	ج	أ	ج	أ	أ	ج	ب	أ
١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
د	ج	ج	أ	د	د	أ	أ	أ	ب
٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥					
ب	ب	د	ب	د					

اجابة البوكليت 3 اسئلة شاملة

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
أ	د	د	ب	د	ب	د	أ	أ	أ
١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
ج	د	ج	أ	أ	أ	أ	ب	ج	ج
٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥					
ب	ج	أ	ج	د					

اجابة البوكليت 4 اسئلة شاملة

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
ج	ج	ج	ج	د	د	أ	ج	د	ج
١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
د	أ	د	د	ج	ج	ج	ج	د	د

اجابة البوكليت 5 اسئلة الأزهر

السؤال الأول

(أ) أكتب المصطلح العلمى الدال على كل عبارة :

١. أشباه الفلزات
٢. عدد الكم المغناطيسى
٣. الأيون الموجب
٤. الأكاسيد المترددة

(ب) ثلاث عناصر في الجدول الدوري ($_{21}Sc$ / $_{18}Ar$ / $_{12}Mg$) :

١.

العنصر	التوزيع الإلكتروني	الموقع	النوع
$_{12}Mg$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2$	الدورة الثالثة المجموعة 2A	ممثل
$_{18}Ar$	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$	الدورة الثالثة المجموعة الصفرية	نبيل
$_{21}Sc$	$[_{18}Ar]\ 4s^2, 3d^1$	الدورة الرابعة المجموعة 3B	انتقالي رئيسي

٢. $(n = 3, l = 2, m_l = -2, m_s = +1/2)$

السؤال الثاني

(أ) عرف كل مما يأتى :

(١) يستحيل عملياً تحديد مكان وسرعة الإلكترون بدقة وإنما التحدث بلغة الاحتمالات هو الأقرب إلى الصواب
(٢) عملية فقد إلكترونات ينتج عنها زيادة فى الشحنة الموجبة أو نقص الشحنة السالبة
(٣) هى قدرة الذرة على جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية

(ب) عنصر X تتوزع إلكتروناته فى أربع مستويات رئيسية ومستوى طاقته الأخير يحتوى على 6 إلكترونات :

(١) $1s^2 , 2s^2 , 2p^6 , 3s^2 , 3p^6 , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^6$ (٢) 2
(٣) $(n = 4 , \ell = 1 , m_\ell = +1 , m_s = +1/2)$ (٤) 3 مستويات

السؤال الثالث

(أ) صوب ما تحته خط :

(١) المستويات الفرعية (٢) 2 (٣) 2 (٤) الرابطة الكيميائية

(ب) قارن بين كل من :

(١)

الأكاسيد الحامضية	الأكاسيد القاعدية
- هى أكاسيد اللافلزات التى تذوب فى الماء وتعطى أحماضاً - تتفاعل مع القواعد لتعطى ملح وماء	- هى أكاسيد الفلزات التى تذوب فى الماء وتعطى قواعد - تتفاعل مع الأحماض لتعطى ملح وماء

(٢)

عدد الكم الثانوى	عدد الكم المغناطيسى
- يرمز له بالرمز ℓ - يصف أشكال السحابة الإلكترونية للمستويات الفرعية - يأخذ قيم عددية صحيحة (n-1) - يحدد مستويات الطاقة الفرعية فى كل مستوى طاقة رئيسى	- يرمز له بالرمز m_ℓ - يصف شكل ورقم الأوربيتال الذى يوجد به الإلكترون - يأخذ قيم عددية صحيحة تتراوح ما بين $(-\ell , 0 , +\ell)$ - يستخدم فى تحديد عدد أوربيتالات كل مستوى طاقة فرعى واتجاهاتها الفراغية

السؤال الرابع

(أ) **علل كل مما يأتى :**

١) لانه أمكن عن طريقها تحديد :* مستويات الطاقة المسموح بها
* منطقة الفراغ حول النواة والتى يزداد احتمال تواجد الإلكترون فيها

٢) لان نصف قطر أيون Fe^{+3} أقل من نصف قطر أيون Fe^{+2} حيث كلما زادت شحنة الأيون الموجب قل نصف قطره

٣) لان التوزيع الإلكترونى للنيتروجين $1s^2 , 2s^2 , 2p^3$ والذرة تكون مستقرة عندما يكون يكون المستوى الفرعي مكتمل أو نصف مكتمل ونزع إلكترون منها يقلل من استقرارها

(ب) **أكتب نبذة مختصرة عن تدرج الخواص التالية فى الدورات والمجموعات :**

١) فى الدورات : يقل نصف القطر (الحجم) من اليسار إلى اليمين بزيادة العدد الذرى , بسبب زيادة الشحنة الموجبة للنواة فيزيد جذب النواة لإلكترونات التكافؤ (تزداد الشحنة الفعالة) مما يؤدى إلى نقص نصف القطر

فى المجموعات : يزيد نصف القطر (الحجم) من أعلى إلى أسفل بزيادة العدد الذرى

٢) فى الدورات : يزيد جهد التأين من اليسار إلى اليمين بزيادة العدد الذرى, بسبب نقص نصف القطر فيزيد جذب النواة للإلكترونات مما يستلزم طاقة أكبر لفصل الإلكترون

فى المجموعات : يقل جهد التأين من أعلى إلى أسفل بزيادة العدد الذرى, بسبب زيادة نصف القطر فيقل جذب النواة للإلكترونات فتقل الطاقة اللازمة لفصلها عن الذرة